



الأكاديمية البحثية والعلمية والبحوثية

# موسوعة الصحراء الغربية

الجزء الأول

إعداد

لجنة من العلماء المصريين

الجهة التنفيذية  
معهد بحوث الصحراء

١٩٨٩







الأكاديمية البحثية والعلمية والتكنولوجية

# موسوعة الصحراء الغربية

الجزء الأول

إعداد

لجنة من العلماء المصريين

الجهة التنفيذية

معهد بحوث الصحراء

١٩٨٩







## تقديم

حسن استغلال المتاح واحد من أهم مدخلات التنمية، والصحارى المصرية الممتدة شرقا وغربا وشمالا وجنوبا وتقتل مساحة تقضى حوالى ٩٩٪ من الأراضى المصرية، تعد واحدة من الامكانات المتاحة والتي تفرض ضرورة استغلالها والافادة منها سواء فى استيعاب تجمعات سكانية أو استخراج ما فى باطن تلك الصحارى من ثروات معدنية إلى غير ذلك من سبل الاستغلال الواجبة.

ويزيد من أهمية هذا الاتجاه الزيادة السكانية الهائلة، التى أصبحت تثن منها ظروفنا الاقتصادية، أو عجز الوادى الحصب عن توفير الاحتياجات الغذائية لاهناء الأمة المصرية، الأمر الذى دعا السلطات السياسية العليا إلى الدعوة إلى غزو الصحراء والافادة من امكاناتها وطاقاتها فى علاج نصيب كبير من مشاكل حياتنا.

ولقد حرصت الاكاديمية طوال مسيرتها العلمية أن تولى موضوع الصحارى الاهتمام الواجب فدعمت الكثير من الجهود المبذولة فى هذا الاتجاه سواء عن طريق أجهزتها التابعة أو ما كان يجرى لدى أجهزة علمية أخرى معينة.

ولقد رأت الاكاديمية أن تخرج موسوعة عن الصحراء الغربية تضم كل المتاح من معلومات علمية متعددة الاتجاهات وذلك فى نطاق اهتمامها ورعايتها للعمل فى هذا الدرب من المعرفة.

وليس من شك أن الموسوعة بصورتها التى صدرت بها سوف تعين الكثير من المهتمين فى رسم سياستهم التنموية فى تلك المناطق.

وختاما أجد من الحق لكل أولئك الذين أسهموا فى اخراج هذا العمل المفيد أن نسجل لهم كل آيات الشكر والعرفان.

والله بعد ذلك أسأل أن يثيبهم خير الجزاء وأن يوفق الجميع لما فيه خير الوطن والمواطنين تحت رئاسة قائد مسيرة السلام والديمقراطية والبناء الرئيس محمد حسنى مبارك رئيس الجمهورية.

وعلى الله قصد السبيل...

دكتور أبو الفتح عبد اللطيف

رئيس أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا





# مَوْسُوعَةُ الصَّحَرَاءِ الْغَرْبِيَّةِ

هَيئَةُ التَّحْرِيرِ

٢. د. مُحَمَّدُ عَبْدُ الْفَتَّاحِ الْقِصَاصُ

١. د. مُحَمَّدُ صَبِيحُ عَبْدِ الْكَرِيمِ

٢. د. مُحَمَّدُ عَاطِفُ عَبْدِ السَّلَامِ

٢. د. عَبْدُ عَزِيزِ عَالِي شَطَا



تمهيد

دور البحث العلمى فى تنمية  
وتعمير الصحراء الغربية

اعداد

الاستاذ الدكتور / عبده على شطا



## دور البحث العلمى فى تنمية وتعمير الصحراء الغربية

هناك ثمة حقائق لا بد ان نعيها عندما نعرض لموضوع تنمية وتعمير الصحراء الغربية فى مصر :-

- ١ - تشغل الصحراء الغربية مساحة صغيرة من الحزام القاحل الذى يمتد عبر شمال القارة الافريقية وجنوب شرق القارة الآسيوية . وتسمي تلك الصحراء فى نطاقين . النطاق الشمالى وهو من الصحارى المتدلة والنطاق الجنوبى وهو من الصحارى شديدة الجفاف . وعلى الرغم من انتشار مظاهر السطح التى تمكس النمط الصحراوى بنوعية المعتدل والجفاف ، فإن هنا من المظاهر ما يدل على انحطاط غير صحراوى . وتذكر منها على سبيل المثال كثرة آثار الشلالات ومناطق المياه فى الجروف الصخرية التى تطل على البحر المتوسط فى الصحراء المتدلة ورواسب البحيرات العذبة التى تنتشر فى المنخفضات الجنوبية مع جمهورية السودان .
- وفى ضوء الدراسة التى تمت حول تحديد عمر المياه الجوفية باستخدام النظائر المشعة امكن تحديد فترة زمنية مطيرة ترجع إلى حواله ٢٥ ألف ، ٤٠ ألف عام من الزمن الحالى .
- توجد فى الصحراء الغربية ظاهرة أخرى تمثل فى الأشجار المتحجرة العملاقة التى تنتشر بصفة خاصة فى المنطقة إلى الجنوب من منخفض القطاره والى توى جزوعها ممتدة فى الاتجاه الشمالى الغربى والى تدل الدراسات الخاصة بها أنها نقلت نقلا بسيرا ولكنها تحجرت فى مواقعها . وهى تمكس حالة مناخية مختلفة تماما فى بداية الزمن الرابع حيث كانت تنتشر الغابات التى أخذت منها تلك الأشجار المتحجرة .
- ٢ - وجود سلاسل متعاقبة من الهضاب الجيرية المستوية وهى تميل برفق فى الاتجاه الشمالى وتحدها من الجنوب حافات صخرية شديدة الانحدار .
- وهناك تحتضن تلك الحافات عند منحدراتها السفلى مجموعة المنخفضات التى تميز تلك الصحراء والى تتناثر فى داخلها أراضي الواحات .
- ٣ - وجود أحواض المياه الجوفية فى صخور الحجر الرملى النوبى وفى الصخور الجيرية المشققة .. وهى أكبر الخزانات المعروفة فى العالم والى تتجاوز سعتها ٢٠٠٠ مليار متر مكعب .
- وعندما تضيف إلى ذلك المساحات الواسعة من رواسب التربة التى يمكن التوسع فى زراعتها باستخدام هذا الماء ربما يمكن وضع تصور مقبول لامكانيات التنمية والتعمير فى الجزء من تلك الصحراء الذى يوصف بالجفاف الشديد . ولكن هناك ثمة ضرورة لاتباع أساليب أكثر تطوراً فيما يختص باستخدامات الماء واستخدامات الأرض لتجنب أحداث الجدد من البحيرات الملحية وأرض السبخات .
- ٤ - وجود الرواسب المعدنية بكيات كبيرة مثل الحديد والفوسفات والكاولين فضلا عن البترول والغازات الطبيعية وهى بالتأكيد من دعائم التنمية والتعمير . ونحن عندما نتبع الجهود التى تبذلها الدولة للاستفادة من الانخفاض الكبير تحت سطح البحر فى منخفض القطاره فيما يختص بتوليد الطاقة الكهربائية سوف نتوافر لدينا القناعة الكافية حول المزيه من دعائم التنمية المشار إليها .
- ٥ - وجود الحقل الكبير من السكان حيث لا تتعدى نسبة التوزيع فرد واحد لكل كيلومتر مربع . ويمكن ان

تكون الصحراء الغربية بهذا القياس من مناطق الاعمورة البارزة. وفي خلال النصف الثاني من القرن الحالى تمت محاولات لاقامة مناطق للجذب السكانى غير أن تأثيراتها كانت من الضعف بحيث لم تكن لها معالم مذكورة.

وليس من شك في ان هذا الفراغ السكانى من الصحراء الغربية يعتبر من معوقات التنمية والتعمير التى نقتطع إليها فضلا عن أنه من عوامل التعمير التى نشهدها. في ضوء المجالة السابقة ولكي نستطيع تكوين فكرة واضحة حول تنمية وتعمير الصحراء الغربية سوف نعرض لخمس مسائل أساسية :-

أولاً : الامكانيات المتاحة للتنمية.

ثانياً : الأهداف والمعوقات.

ثالثاً : تصورات التوزيع الجغرافى للسكان والعمالة حتى عام ٢٠٠٠.

رابعاً : المشروعات الاستثمارية المجالة.

خامساً : التواشى التنظيمية وترشيد دور البحث العلمى.

#### الامكانيات المتاحة للتنمية :

عل الرغم من ان عمليات المسح الاقليمى الشامل وكذلك عمليات المسح التفصيلى المحلى لم تأخذ بعد طابع الانتظام بالنسبة للصحراء الغربية. فإن ما تحققت معرفته من خلال الإنجازات السابقة يضع الكثير من العلامات الضمنية على الطريق بالنسبة لتنمية وتعمير تلك الصحراء.

أولاً : العلامة الأولى وتتصل بتوافر الخامات المعدنية بتوحيها الفلزى وغير الفلزى التى تصلح لاقامة مجتمعات صناعية ذات حجم مقبول نذكر منها على سبيل المثال :-

١ - صناعة الحديد والصلب وما يتصل بها من صناعات متوسطة أو خفيفة في الواحات البحرية حيث يقدر الاحتياطى من الخام بأكثر من ٣٠٠ مليون طن. وسوف يكون من عوامل ودعم هذا المجتمع الصناعى وجود مناطق أخرى في الصحراء الغربية وقد تأكد فيها وجود خامات الحديد ولكنها ما تزال تتطلب التقييم نذكر منها المعصرة في الواحات الداخلة والجبل الاسود في جلف الكبير ودرى الأربعين وجنوب الواحات الحاريجة وكلاشة وبيروالخصين إلى الغرب من بحيرة السد العالمى.

٢ - صناعة الاسمدة الفوسفاتية وبعض الصناعات الكيميائية في الواحات الحاريجة حيث تأكد وجود خام الفوسفات في منطقة جبل أبوطرطور بين تلك الواحات والواحات الداخلة إلى الغرب. وهناك تقدر الاحتياطيات في مساحة حوالى ١٠٨ كم<sup>٢</sup> بقدر ١٠٠٠ مليون طن.

هذا وسوف يكون من مقومات ذلك المجتمع الصناعى وجود المزيد من خام الفوسفات في مواقع أخرى قريبة من تلك الواحات.

٣ - صناعة الخزوف وبعض الصناعات الكيميائية في أبوسمبل حيث تأكد وجود الكاولين في منطقة كلاشة. و يقدر الاحتياطى المؤكد بحوالى ١٦ مليون طن. وحيث تنتشر صخور البجائيت التى تحترق على الفاسلاوير في منطقة مجاز خفر. ومن المؤكد ان سهولة الملاحة النهرية في بحيرة السد العالمى سوف تكون من

العناصر التي تدعم هذا المركز الصناعي .

١ - صناعة البتروكيماويات في منطقة الطمين على الساحل الشمالى الغربى حيث توجد نهاية خط أنابيب

البتروك من الحقول الصغيرة التي يتم استغلالها في الوقت الحالى وحيث توجد احتمالات قوية للكشف عن مزيد من حقول البترول وكذلك حقول الغازات الطبيعية سواء في المناطق الأرضية حول منخفض التطارة أو في المناطق البحرية بين الاسكندرية والسلم.

ثانياً : العلاقة الثانية وتتعلق بتوافر موارد الطاقة بكميات مناسبة تصلح من ناحية لدعم المجتمعات الصناعية التي سبق الإشارة إليها ثم لاقامة مجتمعات جديدة نذكر منها :-

١ - مجمع الطاقة الهيدروكهربائية عند المغفرة واقامة مصانع لتحلية المياه ومصانع أخرى لإنتاج الكيماويات من المتبخرات.

٢ - ويمكن ان يستخدم الماء المنتج في عمليات استصلاح مساحات عديدة ثم في اقامة مجتمعات صغيرة تنشأ على حافة بحيرة السد العالى بغرض السياحة الترفيهية .

ويمكن توقع توافر المزيد من الغازات المصاحبة وغيرها في منطقة علم الروم حيث توجه إلى مصانع تحلية الماء وإنعاش الزراعة .

٣ - مجتمع أو أكثر للزراعة الترفيهية على أساس استخدام موارد الطاقة الهوائية في ضوء التطورات التكنولوجية الحديثة حيث تصل سرعة الرياح إلى أكثر من ٢٠ كيلومتر / ساعة في الساحل الشمالى الغربى ويمكن استخدام تلك الطاقة في أغراض متعددة تشكل من بينها ضخ الماء من الآبار وإنتاج الكهرباء . ويمكن تصور اقامة مجتمع من هذا النوع في رأس الحكمة ويجمع آخر في سيدى برانى .

٤ - مجتمع أو أكثر للسياحة الترفيهية والزراعة على أساس استخدام فوارد الطاقة الشمسية التي تتوافر في منطقة بحيرة السد العالى حيث تعتبر تلك المنطقة من أكثر بلاد العالم وفرة في الطاقة الحرارية من الشمس وسوف تستخدم تلك الطاقة في عمليات ضخ الماء من بحيرة السد العالى .

وكذلك في عمليات التكيف والتناج وغيرها . ويمكن توقع قيام مجتمع من هذا النوع في كركر وفى كلابشة .

ثالثاً : العلامة الثالثة وتتعلق بتوافر الموارد الزراعية والرعية والتي تتمثل في موارد المياه السطحية من الأمطار الشتوية والذى في الجزء الشمالى من الصحراء الغربية وتقدر بحوالى ٥٠٠ مليون مترمكعب تذهب هباء إلى البحر المتوسط . وتتمثل كذلك في موارد المياه الجوفية في صخور الحجر الرملى النوبى وفى الصخور الجيرية المشبعة وتقدر بحوالى ٢٠٠٠ مليار متر مكعب . وعلى الرغم من وجود نتائج علمية تشير إلى ان هذه المياه قد تجمعت خلال الأزمنة الجيولوجية القديمة الا ان هناك نوع من الاتصال الهيدرولى بينها وبين خزانات المياه الجوفية التى تمتد في الوسط الافريقى وهو ما زال يتعرض لأخطار غزيرة من النوع الآسوائى . بالإضافة إلى موارد الماء بنوعية السطحي والجوفى هناك موارد التربة وتغطى مساحة تزيد على عشرة مليون فدان . اننا لا نتصور في ضوء نتائج المناصرة السابقة للهيئة العامة لتعمير الصحارى في الوادى الجديد وفى الساحل الشمالى الغربى أنه من السهولة بمكان وضع

خطط مطوحة لاستصلاح الأرض ثم ستراعها في الصحراء الغربية بشقيها المعتدل والجاف ولكننا نستطيع ان نؤكد امكانيات قيام مجتمعات زراعية ورعوية بحجم مقبول في المناطق التالية وهي موزعة من الشمال إلى الجنوب :-

- ١ - منطقة مريبوط الشمالية في ضوء أحياء النظم القديمة لصيانة موارد المياه موارد التربة وبصفة خاصة في برج العرب .
- ٢ - منطقة فوكة إلى الغرب من القبة .
- ٣ - منطقة القصر إلى الغرب من مرسى مطروح .
- ٤ - منطقة مجوش إلى الشرق من مرسى مطروح .
- ٥ - منطقة النجيلة إلى الشرق من سيدى برانى .
- ٦ - منطقة سيدى برانى .
- ٧ - منطقة جبل الموت جنوب سيوة .
- ٨ - منطقة الحيز في الواحات البحرية .
- ٩ - منطقة القصر في القفارة .
- ١٠ - منطقة غرب الموهوب في الداخلة .
- ١١ - منطقة بارييس في الواحات الخارجة .
- ١٢ - منطقة بيرطراوى جنوب الواحات الخارجة .

وإجمالاً : العلاقة الرابعة تتمثل في الموارد السياحية بأنواعها المختلفة سواء السياحة الترفيهية والسياحة الثقافية والسياحة العلاجية . ونستطيع ان نشير إلى عدد من مواقع الجذب في هذا المضمار :-

- ١ - العامرية والطمين ورأس الحكمة والأبيض وبقيق على الساحل الشمالى .
- ٢ - مواقع أو أكثر على الشاطئ الجنوبي لبحيرة منخفض القطارة .
- ٣ - واحة سيوة والخارجة والداخلة للسياحة العلاجية والثقافية .

خامساً : العلامة الخامسة وتتمثل بوجود نواة جيدة لشبكة من الطرق تربط بين الأجزاء المتناثرة في الصحراء الغربية وبصفة خاصة مراكز التجمعات البشرية المامة ، وهي تتمثل في الآتى :-

- ١ - الطريق الساحلى وخط السكة الحديد بين الدلتا والحدود الغربية . كل بطول حوالى ٥٠٠ كم .
  - ٢ - الطريق بين أسبوط والواحات الخارجة ثم بين الخارجة وباريس جنوبا والواحات الداخلة إلى الغرب بطول حوالى ٤٠٠ كم .
  - ٣ - الطريق المستعرض وخط السكة الحديد بين القاهرة والواحات البحرية كل بطول ٣٥٠ كم .
  - ٤ - الطريق بين مرسى مطروح واحة سيوة بطول حوالى ٣٠٠ كم (غير جيد) .
  - ٥ - الطريق بين الطمين وحقول البترول بطول ١٠٠ كم .
  - ٦ - الطريق بين الواحات البحرية والقفارة وغرب الموهوب ثم الداخلة بطول ٤٠٠ كم (طرق متوسط) .
- ومن المتوسع في ضوء عمليات التنمية والتعمير وفي ضوء النمو السكاني للتجمعات البشرية الحالية في ضوء إقامة المزيد من تلك التجمعات كما أسلفنا ، من التوسع في ضوء كل هذا تحسين شبة المواصلات الحالية ثم إضافة



شرايين أخرى لها تتمثل بالدرجة الأولى في الآتي :-

- ١- طريق بين رأس الحكمة على الساحل ومنخفض القنطرة بطول ١٠٠ كم<sup>٢</sup>.
- ٢- طريق بين مرسى مطروح على الساحل ومنخفض القنطرة بطول ١٥٠ كم<sup>٢</sup>.
- ٣- طريق بين وادى التطرون على مشارف الدلتا وواحة المفرة على حافة منخفض القنطرة بطول ٢٠٠ كم<sup>٢</sup>.
- ٤- طريق بين المفرة وسيوة عند الحافة الجنوبية لبحيرة منخفض القنطرة بطول ٢٠٠ كم<sup>٢</sup>.
- ٥- طريق بين المفرة والواحات البحرية بطول ٢٠٠ كم<sup>٢</sup>.
- ٦- طريق بين النيا والفرافرة بطول ٣٠٠ كم<sup>٢</sup>.
- ٧- طريق بين الفرافرة والسرير في ليبيا بطول ٣٠٠ كم<sup>٢</sup>.
- ٨- طريق بين البحيرة وسيوة بطول ٣٠٠ كم<sup>٢</sup>.
- ٩- طريق بين باريس وبيروتاوى ثم جنوبا في السودان بطول ٣٠٠ كم<sup>٢</sup>.
- ١٠- طريق بين بيروتاوى وواى حلفا بطول ٣٠٠ كم<sup>٢</sup>.
- ١١- طريق بين بيروتاوى والموينات بطول ٤٠٠ كم<sup>٢</sup>.
- ١٢- طريق بين أسوان وواى حلفا بطول ٣٠٠ كم<sup>٢</sup>.

في ضوء العرض السابق حول العلامات المضيئة على طريق تنمية وتعمير الصحراء الغربية هناك ما يشير إلى توافر الوداد الطبيعية بدرجة لاثقة تجعل امكانيات التنمية والتعمير أمرا مقبولا ولكن هنا ثمة تساؤل من أين لبدأ ؟.

### الأهداف والمعوقات :

يسمى المشتغلون بعلوم استراتيجيات التنمية إلى ضرورة وضع سياسة متوازنة لعمليات تنمية الموارد المتاحة في اقليم ما أو في منطقة معينة ما يطلق عليه تعبير التنمية التكاملة والتي تشمل بالضرورة على تنمية الموارد الزراعية والموارد الصناعية وكذا الموارد السياحية ثم ما يتبع ذلك من اقامة مراكز التنمية العمرانية . ويميل المشتغلون بتملك المعلوم أيضا إلى ضرورة دفع عجلة التنمية في هذا الاتجاه بسبب انخفاض التكاليف بالمقارنة باستراتيجية تعتمد على مورد واحد صناعيا كان أو زراعيا أو سياحيا ، هذا فضلا عن قصر المدة التي ستغرقها عمليات التنمية ثم ما يتبع ذلك من التكبيراقامة مراكز الجذب السكاني .

و يتوقع عند تطبيق استراتيجيات تقوم على التكامل ان تكون صورة الإيجابيات على النحو التالى :-

- ١- اقامة تنمية سكانية عاجلة في المواقع المشار إليها بحيث تتحول إلى مناطق للجذب السكاني من النيل والدلتا وذلك في حدود عشرة ملايين نسمة حتى نهاية القرن الحالى .
- ٢- اقامة نمو اقتصادى معقول سوف يخفف بالضرورة الاعباء التي تحملها الدولة بالنسبة لاستمرارية الحياة في مناطق التجمعات البشرية الحالية .
- ٣- تحقيق قدر مقبول من التوازن الاجتماعى في مناطق التجمعات المشار إليها بحيث تغدو من صورها الروثية . كمجمعات مرغوبة لفئات متنوعة من أبناء وادى النيل .
- ٤- حماية الطبيعة ووقف عمليات التصحر التي تتمثل بالدرجة الأولى في الانجراف الشديد لنياه السيول

ورواسب العربة التي تصلح للاستزراع وفي تكوين المستنقعات اللحية نظرا لسوء استخدامات المياه الجوفية والأرض ثم في زحف كشيان الرمال سواء فوق الأرض المزروعة أو فوق المستوطنات السكانية. ونظرا لأن هناك ثمة ارتباط بين عمليات التصحر وبين الهجرات المضادة للسكان ، والذي ترتب عليه ذلك الخلط الحاد في التركيب السكاني في الصحراء الغربية فكان من الضروري الإشارة إلى الخطوة الإيجابية التي خطاها برنامج الأمم المتحدة للبيئة فيما يختص بالحد من قوة التدمير الاجتماعي التي تعدها عمليات التصحر في تلك الصحراء.

وتتمثل تلك الخطوة في إقامة الأحزمة الخضراء في تحسين عمليات تنمية واستغلال خزانات المياه الجوفية الكبيرة وسوف نتناول الجوانب العلمية لتلك الخطوة في مواقع آخر من هذا التقديم.

والماء وهو عصب الحياة يترجم من المواقف الأساسية فيما يتصل بإتمام عمليات التنمية المتطورة وإقامة التكامل المقترح. ونحن عندما نذكر كلمة معروفات لا نعني بالضرورة ندرة هذا الماء في مواقع المراكز الإنمائية المشار إليها ولكنها تنعكس أساسا على الظروف البيئية التي تحكم تواجد هذا الماء وعلى الكيفية التي تتم بها عمليات العناية والاستغلال.

وفي هذا المقام يبرز دور البحث العلمي ولكننا قبل أن نعرض له سوف يكون من المرغوب فيه الإشارة إلى ثلاث وسائل ضرورية حول مصادر الماء المتاحة :-

١ - المسألة الأولى : وتتصل بمياه الأمطار الشتوية في الحزام المعتدل وتقدر بأكثر من خمسمائة مليون متر مكعب في العام يضمج الجزء الأكبر منها في البحري والملاحات الداخلية وأهمية أحياء النظم القديمة فيما يختص بالحفاظ على هذا الماء ومصادره هذا فضلا عن الاستفادة من أية تطورات علمية تكنولوجية تتصد بهذا الموضوع.

٢ - المسألة الثانية : وتتصل بخزانات المياه الجوفية التي تنتشر في الصحراء الغربية والتي تقدر سعتها بما أسلفنا بأكثر من ألفين مليار متر مكعب ولا يستغل منها أكثر من مليار واحد. ومن المؤسف أن هذا الاستغلال كان من النوع غير المنظم وهو ما ترتب عليه حدوث تراكبات فوق السطح كانت سببا في تكوين البحيرات والملاحات في مساحات كبيرة تشمل الأرض الجديدة وكذلك القديمة كان من المأمول إن تخصص للاستزراع وإنتاج الغذاء.

وقد ترتب على ذلك أيضا أحداث خلل ملحوظ في ديناميكية تلك الخزانات وهو ما جعل اقتصاديات استغلال هذا الماء تتعرض للاعتراض نقول أيضا إن للبحث العلمي دور ملحوظ في هذا الشأن.

٣ - المسألة الثالثة : وتتصل بالمياه المنقولة من وادي النيل. وقديما تم استخدام تلك المياه في تنفيذ مشاريع استصلاح ذات حجم كبير حيث تم تحويل الفيض من مجرد واحة صغيرة عند الحافة الشمالية والشرقية للصحراء الغربية إلى مروج خضراء تصل مساحتها إلى حوالي مليون فدان. ومن المؤسف أن الأجزاء الشمالية من أراضي الفيض تتعرض في الوقت الحالى لتدهور حاد يرتبط بأرتفاع منسوب الماء في بركة قارون نتيجة لزيادة القننات المائية وتسرب المياه من البرك الصناعية في وادي الرمان.

هنالك مشروعات أخرى لاستصلاح الأرض بدأ تنفيذها حلا، استبانت في منطقة غرب النوبارية والامتداد

الغربي لاقليم مر يوط وذلك باستخدام المياه المنقولة من نهر النيل . وفي الوقت الحالى تمانى الأراضى الجديدة المستصلحة وكذلك الأراضى القديمة المنخفضة من التملح الشديد بسبب الارتفاع المستمر في منسوب المياه الجوفية وهويرتبط بالدرجة الأولى بنظم الرى التينة وشق القنوات في الصخور الجيرية المشققة .

في الوقت الحالى يجرى شق قناة توشكا في الجزء الجنوبي الشرقى من الصحراء الغربية لتعمل كمفيض لتصريف المياه من بحيرة السد العالى عندما يتجاوز المنسوب + ١٧٦ مترا ، وهناك تفكير لشق قنوات مفتوحة ، تعتبر امتدادا طبيعيا لقناة توشكا ويصور امكان وصولها إلى واحة سيوة في الشمال الغربى للصحراء الغربية وذلك عبر منخفضات الوادى الجديد . وعلى فرض صحة تنفيذ هذا المشروع الكبير فإن القاطر التى تنجم عن القرب من القنوات المفتوحة في الصحارى الجافة تجعل من الضروري التأكد من نواحي الجدوى فضلا عن حماية الأرض من التلوث كالأملح .

وإذا كان تنفيذ مشروع مفيض توشكا من الأمور الحتمية بالنسبة لسلامة السد العالى فإنه من المأمول ان تكون حماية البيئة في الجزء الجنوبي من منخفض الواحات الخارجية من الأمور الواردة .

الماء إذن من المقوات الحادة بالنسبة لعمليات تنمية وتعمير الصحراء الغربية لذلك فإن استخداماته سواء من ناحية الكم أو من ناحية الكيف لابد ان تنسم بالحرص وفي هذا الصدد ربما يكون من الضروري اثارة تكلفة استغلال المتر المكعب الواحد من الماء كما جاء في بعض احصائيات الجديدة ثم تقدير حجم الاحتياجات المائية للفرد في المجتمعات المختلفة .

أولاً : بالنسبة للتكلفة يمكن الإشارة إلى الآتى :-

- من ١٠ إلى ٢٠ قرش تكلفة المتر المكعب من المياه الجوفية حسب العمق .
- من ٢٠ إلى ٣٠ قرشا تكلفة المتر المكعب من المياه الناتجة من تحلية مياه الآبار .
- من ١٠٠ إلى ١١٠ قرشا تكلفة المتر المكعب من المياه الناتجة من تحلية مياه البحر .
- من ٤٠ إلى ١٠٠ قرشا تكلفة المتر المكعب من المياه المنقولة .

ثانياً : بالنسبة للاستهلاك اليومى للفرد يمكن الإشارة إلى الآتى :-

- ٤٠ متر مكعب في المجتمع الزراعى .
  - ٥٠ متر مكعب في المجتمع الصناعى .
  - ١٠٠ متر مكعب في المجتمع السياحى .
- في ضوء تلك الأرقام ربما يكون من الضروري النظر في اختيار الطريق الصواب لاستخدامات الماء .

**الصحراء الغربية عام ٢٠٠٠ والتوزيع الجغرافى للسكان :**

في ضوء العرض السابق حول الموارد الطبيعية المتاحة في الصحراء الغربية والتي سوف يدعمها تنفيذ برامج متكاملة للمسح الاقليمي التفصيلي فضلا عن تنفيذ مشروعات البنية الأساسية يمكن اصلاح الخلل السكاني في الصحراء الغربية حيث يتوقع وصول تعداد السكان إلى مليون و ٢٥٠ ألف نسمة عام ألفين و يكون توزيعهم الجغرافى على النحو التالى :-

**أولاً : المجتمعات الصناعية وعددها ست مجتمعات جديدة في البحرية والخارجة وأبو سمبل الطمين والمفرة**

وعلم الروم . وعلى فرض تعدد سكانى لكل مجتمع منها فى حدود ٦٠ ألف نسمة فإن التعداد الكلى لتلك المجتمعات يصل إلى ٤٠٠ ألف نسمة .

ثانياً : المجتمعات الزراعية والرعية وعددها اثنا عشر مجتمعا جديدا فى مريوط وفوكة وبورش والقصر والتجيلة وسيدى برانى وسيرة والبحرية والفرافرة وغرب الموهوب وباريس وبيوطرقاوى . ومن المنتظر ان يصل تعداد السكان فى تلك المجتمعات إلى حوالى ٤٠٠ ألف نسمة .

ثالثاً : المجتمعات السياحية وعددها عشرة مجتمعات فى العامرية والعلمين ورأس الحكمة والأبيض وسيدى برانى وبتيق والقطارة وسيرة والحارجه والداخلة و ينتظر ان يصل تعداد السكان فى تلك المجتمعات السياحية إلى حوالى ٢٠٠ ألف نسمة .

وفى ضوء الدراسات التى تمت حول تقدير التكلفة لاقامة فرصة واحدة يمكن الاشارة إلى أنها فى المناطق النائية تصل فى المعدل إلى حوالى ثمانية آلاف جنيه أى ان التكلفة الكلية المطلوبة حتى عام ألفين لعدد حوالى مليون نسمة سوف تصل إلى ثمانية بليون جنيه .

أنه لكى يستقدر صرف هذا المبلغ فى مشروعات التنمية والتميز فى الصحراء الغربية لابد ان تكون هناك ضمانات كالية :-

أولاً : للتحقق من سلامة المشروعات وجدواها الاقتصادية .

ثانياً : استمرار عملية البقاء للمجتمعات البشرية الجديدة .

ثالثاً : المحافظة على البيئة وعدم تعريضها لموامل التلوث أو لموامل التدهور وفى تقديرى ان البحث العلمى سوف يكون له دور يادى فى هذا الشأن يكون طابعه التكامل بين الأجهزة المتخصصة وبين الأفراد . وهذا ويمكن وضع تصور يذ من السكان فى الصحراء الغربية إذا تحقق التعرف على موارد جديدة وتحقيق كذلك التوصل إلى أساليب مطبوعة فى مجال استخدامات الماء والأرض تحت الظروف البيئية السائدة .

#### المشروعات الانمائية العاجلة :

عندما نستعرض الوضع فى الصحراء الغربية بالنسبة للمشروعات الانمائية الكبيرة التى تم تنفيذها خلال القرن الحالى أو التى يتم التخطيط لتنفيذها يمكن ان نحدد عشرة مشروعات بيانها كالاتى التسلسل الزمنى :-

- ١ - مشروع التوسع الزراعى بالمحاريين بالواحات الخارجة وقد قامت بتنفيذها فى أوائل هذا القرن احدى الشركات الانجليزية وكان من مستزمات هذا المشروع مد خط حديدى بين الواحات الخارجة وقرية أبرتشت بين قنا وسوهاج و وادى النيل . ويمكن القول ان هذا المشروع لم يكتب له النجاح .
- ٢ - مشروع انشاء الطريق الساحلى وخط لسكة الحديد بين الاسكندرية والسوم وقد تم تنفيذه خلال الثلاثينات فى إطار معاهدة ١٩٣٦ .

٣ - مشروعات البحث عن البترول في الجزء الشمالى من الصحراء الغربية في المناطق حول منخفض القطارة

وقد جذبت تلك المناطق الاهتمام وخصوصا من جانب شركة آبار الزيت المصرى وشركة جنوب البحر المتوسط (سوميد) وشركة اسونى نهاية الثلاثينات ثم بعد نهاية الحرب العلمية الثانية، وعلى الرغم من ان الكشوفات التى تحققت لا ترقى إلى درجة الجودة فإن المنطقة ما زالت تسهوى الكثير من شركات البترول.

٤ - مشروع تحمين المراسى في الساحل الشمالى الغربى وقد بدأ تنفيذه في أوائل الخمسينيات بالتعاون مع هيئة النقطة الرابعة الأمر يكية.

ومن الموشف ان هذا المشروع لم يكتب له الاستمرار على الرغم من النتائج العلمية الطيبة التى توصل إليها. ولكن على المستوى الاقليمى فقد تم تطبيق تلك النتائج في منطقة شرقى البحر المتوسط. وبصفة خاصة في بادية الشام.

٥ - مشروع الوادى الجديد لاستصلاح أكثر من مليون فدان في مناطق الواحات وفى الساحل الشمالى الغربى وقد بدأ تنفيذه بمعرفة الهيئة المصرية لتعمير الصحارى في نهاية الخمسينيات. وفى إطار هذا المشروع الكبير تمت مسوحات اقليمية كبيرة في الصحراء الغربية شملت التوالى الكرتوجرافية والجيولوجية والمهندرولوجية والجيوفيزيائية والبيولوجية وهى بدون شك من الاضافات الممتازة لتواشى العلمية هن الصحراء الغربية.

هذا وقد تم كذلك تنفيذ العديد من مشروعات البنية الأساسية مثل الطرق والمطارات والاتصالات السلكية واللاسلكية... وغيرها غير ان نتائج التنمية في الوادى الجديد اصبحت بنكسة كبيرة تطلعت في ظاهرات ثلاث :-

- ظاهرة تدهور الأرض القدية نتيجة للهبوط المستمر في مسويات الماء في الآبار الفضلة القدية.
- ظاهرة تملح الأرض وتكون المستنقعات نتيجة للاسراف في استخدام الماء.
- ظاهرة الهبوط المستمر في مناسيب المياه في الآبار الجديدة.

وكانت في البداية مصممة على اساس التصرف الذاتى ثم الاضطراب إلى حفر آبار أخرى تسمح باستخدام المضخات ثم ما يحيط تشغيل تلك المضخات من توافر الوقود.

٦ - مشروع تشغيل محاجر الحديد في شمال الواحات البحرية وقد بدأ ذلك في خلال الستينيات ثم ما صاحب ذلك من انشاء الطريق البرى وخط السكة الحديد بين القاهرة وتلك الواحة. محمد الله أن هذا المشروع من المشروعات المدروسة بدقة ويجرى تنفيذه طبقا لأصول الصنعة. ويمكن لهذا المشروع ان يعطى بعض الاهتمام لانتاج احتياجاته من مواد الطعام الأساسية في الموقع خصوصا وفرة في اللورد المائى وفى الأرض التى تصلح للاستزراع.

وفى يقينى ان هذا المشروع يمكن ان يتم تطوره في المستقبل المنظور ليشتمل على الصناعات المتوسطة والحظيفة وربما كذلك القيام بعمليات استخلاص الحديد من المنوع.

٧- مشروع فوسفات أبو طرطوب بين الواحات الخارجة والداخلة . ولأن الاهتمام باستخدام الفوسفات في هذا النوع يرجع إلى تاريخ سابق إلا أن هذا المشروع لم يبدأ تنفيذه إلا في خلال السبعينيات وما تزال مراحل الاستكمال جارية . وعمل الرضرم مما يحيط بتنفيذ هذا المشروع من التحفظ إلا أن استخراج هذا الخام في موقعه ورفع درجته ثم استخدامه جزئيا في صناعة الاسمدة يعتبر من عمر التنمية الصناعية في الصحراء الغربية .

٨- مشروع توليد الطاقة الكهربية من منخفض القطارة بتوصيلة بالبحر المتوسط ولوان فكرة هذا المشروع ترجع إلى السنوات الأولى من القرن الحالى إلا أن الدراسة الفنية له ثم دراسة الجدوى الاقتصادية لم تبدأ إلا في خلال السبعينيات وهناك مخفضات حول عدد من النقاط التى تصل بالنواحي الفنية وتصل كذلك بالآثار الجانبية لتنفيذ المشروع إلا أنها جميعا من النوع الذى لا تصعب إزالته في إطار التطبيقات العلمية والتكنولوجيا . هذا المشروع أيضا يعتبر من المشروعات التى يتوقع أن تلعب دورا بارزا في تنمية وتعمير الصحراء الغربية وذلك في إطار الآتي :-

- إقامة مجتمع صناعي في منطقة المفر .
- استخدام الطاقة الكهربية في تحلية الماء وفي الصناعات الكيميائية .
- استخدام البحيرة في السياحة الترفيهية .

٩- مشروع الحزام الأخضر في الساحل الشمالى وقد بدأ التفكير في هذا المشروع خلال السبعينيات وتم إقراره ولكنه لم يخط أية خطوة نحو التنفيذ وقد دفع الاختيار على منطقة القصر أرى الغرب من مرسى مطروح لتنفيذ ما يسمى بالمشروع الريادى بفرض القيام بتطبيق النتائج في مناطق أخرى من هذا الساحل وما تزال هناك فرص متاحة لتنفيذ هذا المشروع الحيوى .

١٠- مشروع تنمية خزانات المياه الجوفية الكبيرة في صخور الحجر الرملى النوبي في إطار مشروعات مقاومة الزحف الصحراوي وقد بدأ تنفيذ هذا المشروع في الثمانينيات وسوف يستمر لمدة خمس سنوات وسوف يكون نتائجه من عند التنمية في تلك الصحراء .

هذا بالنسبة للمشروعات الائتمانية الكبيرة التى بدأ تنفيذها أو التى يجري الإعداد لتنفيذها ونستطيع ان نضيف إليها مجموعة أخرى من المشروعات في ضوء الرؤيا الشاملة وهذه المشروعات سوف تهدف في نهاية الأمر إلى إقامة المزيد من مراكز التجمع البشرى وإصلاح الحلال السكانى :-

١- إنشاء شبكة من الطرق يتم تنفيذها مرحليا بطول حوالى ٣ آلاف كم لربط مراكز التجمع البشرى في النيل والدلتا وفي الساحل الشمالى مع المراكز الحالية والتوقف في الصحراء الغربية ثم لربط تلك المراكز الأخيرة ببعضها البعض الأخر وكذلك ببعض المراكز في ليبيا غربا مثل جنوب وبنى غازى وواحة الكفرة وفي السودان جنوبا مثل واحة سليمة والحترطوم .

٢- دعم مشروعات حصر الموارد البترولية والمعدنية والمياه الجوفية والاسراع بتنفيذها . وقد كانت هناك طموحة لتنفيذ تلك المشروعات بتكليف حوالى ٥٠ مليون جنيه بالتعاون مع البنك الدولى وهيئة المعونة الأمر بكية . وسوف يشارك في تنفيذ تلك المشروعات كل من معهد الصحراء وهيئة البترول وهيئة الأبحاث الجيولوجية والمشروعات التعدينية مع إمكان الاستماتة بعدة مرافق مثل مركز الاستثمار من البعد .

- ٣- تنفيذ مشروع لتحسين شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية لتغطية كل أجزاء الصحراء الغربية . ويمكن ان يتم ذلك في اطار برامج التخطيط الهيكلي المتكامل لتلك المنطقة والتي تجري دراستها في الوقت الحالى .
- ٤- في المجال الصناعى يمكن التركيز على عدد من المشروعات التى تعتمد في تنفيذها على الموارد المتاحة مثل ذلك :-
- ( أ ) صناعة الحديد في البحرية .
- ( ب ) صناعة الاسمدة والفسفاته في الحجازة .
- ( جـ ) صناعة الخبز والحاربات في أبوسمبل .
- ( د ) صناعة البتروكيماويات في رأس علم الروم .
- ( هـ ) الصناعات الزراعية وبصفة خاصة تصنيع البلع والزيوت في الحجازة والداخلة والبحرية وسيوة .
- ٥- في مجال التنمية الزراعية يوصى بتنفيذ مشروعات تحسين المراعى في الصحراء الساحلية وانشاء محطات التجارب والارشاد لتحسين طرق استخدامات الأرض والماء وتحسين وسائل التخلص من المياه الزائدة ورفع انتاجية الأراضي المستصلحة أى رفع العائد من الماء .
- ٦- في المجال السياحى يوصى بوضع سياسة متكاملة تتضمن أولا تحسين الخدمات المتاحة للسياحة الثقافية في سيوة والحجازة والداخلة والتوسع في مجالات السياحة والترفيهية في رأس الحكمة ومطروح وجنوب القطارة (بعد تنفيذ البحرية) .... الخ .
- ٧- في مجال تنمية المستوطنات يوصى بوضع تخطيط متكامل للمراكز المقترحة وفى الوقت نفسه وضع مشروعات لعمل تخطيط تفصيلى للمراكز الحالية مثل مرسى مطروح والحجازة والبا ويطى والداخلة وقصر الفرافرة ... الخ .

#### النواحي التنظيمية وترشيد دور البحث العلمى :

في غضون عام ١٩٧٨ قامت أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا بمقد مؤتمر حول دور البحث العلمى في تنمية وتعمير الصحراء الغربية وقد شاركت فيه الزارات والهيئات ومعاهد البحوث والكلليات بالجامعات حيث تم عرض ومناقضة حوالى ثمانين ورقة علمية تتناول الموضوعات التالية :-

- أولاً : موضوع الموارد المائية .
- ثانياً : موضوع الزراعة والثروة النباتية .
- ثالثاً : موضوع الموارد الطبيعية والطاقة .
- رابعاً : موضوع حصر وتصنيف واستصلاح الأراضي .
- خامساً : موضوع الثروة السمكية والحيدوانية .
- سادساً : موضوع السكان والبنية الأساسية والنواحي الاجتماعية والتراث :

وقد جاء عقد هذا المؤتمر في اعقاب الاستئانة التي اطلقها سكان الوادى الجديد لتعرض عمليات التنمية لشكلاات حادة كان من أبرزها توقف تفجر الماء من حوالى ٥٠٠ عين طبيعية من مجموع العين وعددها حوالى ٩٠٠ عين ، وهو الأمر الذى ترتب عليه تحول مساحات ليست قليلة من الأرض المنتجة القدية إلى أرض جافة عجزت

تماماً عن مواجهة تحديات العواصف وحرارة الجوع. وكان من أهداف هذا المؤتمر تحديد دور البحث العلمي والتكنولوجيا ودور الهيئات والوزارات المعنية في تنفيذ برنامج يأخذ الطابع التوعوي. وعلى الرغم من تعدد الموضوعات التي تم عرضها وما زالت قائمة في الوادي الجديد حتى الآن. ومع هذا فإنه ليس ثمة ما يحول دون الإشارة إلى عدة منها :-

- ١ - استصدار موسوعة علمية عن الصحراء الغربية أسوة بما يتبع في سيناء على أن تجدد كل خمس سنوات.
- ٢ - تقوية الروابط بين السلطات التنفيذية في مجال تنمية المورد المائي والأهالي في المنطقة لتشجيع الاستقرار وذلك برفع كفاءة استغلال الطبقات السطحية من الحزان الجوفي وحفر الآبار الضحلة وإطلاع الأهالي على خطة حفر الآبار مسبقاً وتوصيتهم بالنتائج التي قد تترتب على حفر الآبار. هذه التوصية من أفضل التوصيات التي اتخذها المؤتمر فيما يخص بالموارد المائية وهي تبدو جلة انشائية ولكن وضعها موضع التنفيذ يعنى بالضرورة تكليف جهاز علمي متخصص في النواحي الهيدروجيولوجية لوضع سياسة الاستغلال، وتكون قراره ملزمة لكل من الجهات التنفيذية والأهالي على حد سواء.
- ٣ - اجراء تقوم على مشروعات استصلاح الأراضي التي تمت في الصحارى المصرية مع التركيز على أبرز سبلاتها للاستفادة بها في مشروعات التوسع المستقبلية.
- ٤ - دعم الدراسات الايكولوجية والتكنولوجيا المتعلقة بالنباتات ذات الامة الاقتصادية والتي تنمو في الصحراء الغربية وكذلك التوسع في زراعة المحاصيل الحقلية والبستانية من الأصناف الجيدة الملائمة لظروفها هذا فضلاً عن مقاومة الانجراف والأفات الزراعية.
- ٥ - تنسيق الجهود في مجال دراسة الثروة المدنية ووضع برنامج لهذه الدراسات على النطاق الاقليمي أولاً ثم التفصيلي للقطاعات المأهولة وانتهاء بدراسات التقييم الاقتصادي والجيدوى الاقتصادية مع تحديد دور كل هيئة أو مؤسسة عاملة في هذا المجال وحدود التنسيق والتعاون مع الهيئات الأخرى. مع الاهتمام بالجزء الجنوبي الغربي من تلك الصحراء لوجود احتمالات تواجد خامات معدنية ذات أهمية اقتصادية.
- ٦ - القيام بدراسة سكان الصحراء الغربية ووضع خطة مستقبلية عن نوعية السكان اللازمة لمشروعات التنمية والتنمية وعلى أن تتضمن تحقيق قدر ملائم من التكامل الاقتصادي في مناطق المجتمعات القديمة والحديثة حيث تسمح امكانياتها بوجود الزراعة والتعدين والصناعة وتوليد الطاقة الكهر بائية وتوافر الماء العذب.

باستعراض التوصيات والقرارات السابقة ، وغيرها مما لم يرد ذكره في تلك المجلة نستطيع ان نقرر ان الكثير منها ما زال وغم مرور أكثر من أربع سنوات على انعقاد المؤتمر ما زال في حيز الامنيات وفي الوقت نفسه ما زالت مشكلات عدة تعاطل في تلك الصحراء الواسعة وبصفة خاصة في الصحراء الساحلية حيث تنتشر ظاهرة الانجراف في الصحارى الداخلية في الوادي الجديد حيث تنتشر ظاهرة تملح الأرض والمجرة المضادة للسكان.

ولتحقيق الخير الأولي من امكانية العمل بتلك التوصيات ثم تنفيذ المشروعات التكاملة والتي سبق الإشارة إليها هناك ضرورة لانشاء هيئة عامة مثل هيئة قناة السويس يكون من ضمن مكوناتها جهاز علمي متخصص في مجال استخدامات الأرض ونحن عندما نذكر مسألة استخدامات الأرض سواء في الأغراض العمرانية أو الصناعية



أو الزراعية وربما كذلك الحربية ، لابد ان تتوفر لدينا الأصول الحديثة في صناعة العلم حيث يكون هناك تكامل بين المجالات المختلفة وتشمل المشاغبة والمسابحية والجغرافية والجيوفولوجية والبيولوجية والايكولوجية والاجرونومية والجيولوجية والهيدولوجية ، والجيوكيميائية ، والمنتمية المدنية ، والر ياضية والاقتصادية وكذا استخدام الحاسبات الالكترونية وغيرها . وسوف يكون من بين اختصاصات تلك الهيئة الآتى :-  
أولاً : الدراسة المتكاملة للمشروعات وتقييمها .

ثانياً : تنفيذ مشروعات البنية الأساسية على المستوى الاقليمى .

ثالثاً : التخاطب مع الجهات الحكومية وغير الحكومية بشأن الميزانيات المطلوبة لتنفيذ المشروعات الزراعية والصناعية والسياحية التى تتأكد جدواها الاقتصادية ثم القيام بعمليات التسويق .

رابعاً : مراجعة معوقات التنمية والتعمير .

ربما يقال ان هناك أجهزة متخصصة تتبع وزارة التعمير والاسكان والدولة لاستصلاح الأراضي مثل جهاز تنمية وتعمير الساحل الشمالى الغربى وجهاز تنمية وتعمير الودى الجديد ولكنه يلاحظ ان هذه الأجهزة بتركيبها الحال اضعف من ان تغطى مثل هذا العمل الكبير فى صحراء تفوق مساحتها نصف مليون كيلومتر مربع وتعتبر من مناطق اللامعمور .

## كشاف تحليلي للموضوعات

٤	الإمكانات المتاحة للتنمية
٧	الأهداف والمنشآت
	تصورات التوزيع الجغرافي للسكان والعماة
٩	حتى عام ٢٠٠٠
١٠٦	المشروعات الإنمائية المأجلة
١٣٦	النواحي التنظيمية وترشيد دور البحث العلمي

الباب الاول

## النواحي الجغرافية الطبيعية

إشراف

الأستاذ الدكتور / محمد صبحي عبد الحكيم  
أستاذ الجغرافيا بجامعة القاهرة



الفصل الأول

## الأحوال المناخية

اعداد

الدكتور / عبدالقادر عبدالعزیز  
قسم الجغرافيا - كلية الآداب  
جامعة طنطا



## الأحوال المناخية

### مقدمة :

عند دراسة مناخ الصحراء الغربية لجمهورية مصر العربية سوف نعرض أولا لأهم المشاكل التي تقابلنا في هذه الدراسة ومن أهمها قلة محطات الأرصاد الجوية ويمكن القول بأنها نادرة و يتحقق ذلك بالمقارنة البسيطة بين عدد محطات الأرصاد الجوية في هذه المساحة الشاسعة من الأرض والتي تبلغ حوالي ٨٦١ ألف كيلومتر مربع أى تعادل قدر مساحة المملكة المتحدة أكثر من مرتين ونصف (مساحة المملكة المتحدة ٢٤٤٨١٣ كيلومتر مربع) بحيث تضم الأخيرة أكثر من ستة آلاف محطة أرصاد جوية ولكن هذه الصحراء الغربية إذا استثنينا المحطات التي تقع في الوادى والدلتا والمحطات التي ترتفع على الساحل الشمالى للصحراء الغربية فإنه لا يوجد غيرست محطات أرصاد جوية فقط في داتنل هذه المساحة الشاسعة (شكل ١). ولقد استطاع الباحث ان يقسم هذا البحث إلى ثلاث موضوعات رئيسية ، بحيث يشتمل الأول على العوامل التي تتحكم في مناخ الصحراء الغربية ، وثم تتناول مناخ الصحراء الغربية ، ثم تتناول مناخ الصحراء الغربية في الزمن الرابع (البلايستوسين) في الجزء الثانى من هذا البحث ، أما الجزء الأخير من هذا البحث فيتناول دراسة تحليلية لأهم العناصر المناخية في الصحراء الغربية وهى الحرارة والر بياح والمطر والتبخير والرطوبة مستخدما المتوسطات السنوية والشهريّة واليومية وقد استعان الباحث ببعض الطرق الإحصائية الممكنة وخاصة في عنصر المطر ، وفي النهاية غتم الباحث هذا البحث بخاتمة لخص فيها أهم النتائج التي توصل إليها.

### أولاً : العوامل التي تتحكم في مناخ الصحراء الغربية :

يتوقف مناخ أى منطقة على عدة عوامل أهمها :-

- ١ - الموقع الفلكى للمنطقة .
- ٢ - طوبوغرافية الأرض وما بها من مرتفعات ومنخفضات .
- ٣ - موقعها بالنسبة للمساحات المائية التي تؤثر على درجات الحرارة والرطوبة وكذلك السحب والأمطار .
- ٤ - تيارات الضغط الجوى المختلفة والكتل الهوائية بالمنطقة المحيطة .
- ٥ - الجهات شبه الثابتة ، موقعها وتذبذبها .

وسوف نعرض لكل منها باختصار على النحو التالى :-

فما يتعلق بالعاملين الأول والثانى فإن صحراء مصر الغربية تقع في الركن الشمالى الشرقى من الصحراء الليبية وهى تمتد من ساحل البحر المتوسط في الشمال حتى الحدود المصرية السودانية جنوبا ومن وادى النيل شرقا حتى الحدود المصرية الليبية غربا ، أى أنها تقع في المنطقة شبه المدارية Sub-Tropical بين خطى عرض ٢٢° - ٣٢° شمالا بحيث يتميز هذا الموقع بوجه عام بالدافئ في الشتاء وشدة الحرارة في الصيف ، وهى جزء من حزام الصحراوات الاقربيقية .

وتبدو الصحراء الغربية كهضبة هائلة متوسطة الارتفاع ، إذ يبلغ ارتفاعها زهاء الخمسمائة متر في المتوسط ، وتتميز الصحراء الغربية بشدة الجفاف وباختفاء خطوط التصريف المائي وسيادة غط التصريف الداخلي خصوصاً في منخفضاتها وقلة مواردها المائية وشدة تباعدها ، وانتشار الكثبان الرملية وفرشات الرمال الساقية فوق نحو ٤٠ ٪ من جلة مساحتها . وجميع هذه الملامح والسمات تختص بها الصحراء الغربية بالمقارنة بالمناطق الصحراوية الأخرى في مصر سواء في شبه جزيرة سيناء أو في صحراء مصر الشرقية . هذا فضلاً على انتظام سطحها *Uniform Surface* إذ تتألف المناطق الداخلية من هذه الصحراء من سطوح مستوية تبدو شبه ما تكون بالسهول الصخرية سواء ما كان منها عارياً أو ما كان منها غتفياً تحت أغطية من الرواسب الحطامية ، ونادراً ما يقطع هذا الانتظام والتجانس الفزيوغرافي بآية صور من صور التضرس البارز *Hume, 1925* وقد أدى بوجه عام انتظام السطح المقترن بالجفاف والتحول إلى سهولة تحرك الرياح والرمال والساقية فوق هذه الهضبة دون أن تعرضها عوائق أو عقبات تضاريسية *Mitwally, 1953*

هذا فضلاً عن انتشار الأحواض المنخفضة وهي التي جرى العرف على تسميتها بالمنخفضات *Depressions* والتي تتميز بأحاطتها بسياج من الحافات الشديدة الانحدار التي تكاد تحوطها من كل جوانبها *Hume, 1925; Said,* أما عن تأثير المسطحات المائية على مناخ الصحراء الغربية ، فإن مياه البحر المتوسط تحدها من الشمال والبحر المتوسط ذو مساحة كبيرة وتيارات الرياح القادمة من فوق إلى أرض الصحراء الغربية لا يمتد بعضها جبال عالية أو حواجز ، فالأرض في الصحراء الغربية كما سبق أن ذكرنا أغلبها منبسطة ، ولذا فإن للبحر المتوسط تأثيراً كبيراً وملحوظاً على مناخ الجزء الشمالي من الصحراء الغربية وبصفة خاصة حتى خط عرض نحو ٣٠° شمالاً ، وأما إلى الجنوب من هذه المنطقة فيقل التأثير بسرعة ويكاد ينعدم إلى الجنوب من خط عرض ٢٨° شمالاً وسوف نعرض فيما بعد لتأثير مياه هذا البحر على عناصر المناخ المختلفة في الفصول الأربعة .

أما فيما يتعلق بتوزيع الضغط الجوي والجهات فإن مناخ الصحراء الغربية يرتبط بصفة أساسية بديناميكية الدورات الموسمية التي تدخل الصحراء الغربية تحت سيطرتها في الفصول المختلفة . وهذه الدورات ليست هي المسؤولة عن مناخ الصحراء الغربية فحسب ، بل إنها هي المسؤولة عن وجود كل النطاقات الصحراوية وشبه الصحراوية الذي يشغل معظم شمال افريقية وغرب آسيا الذي تقع الصحراء الغربية في حدوده . ومن هنا يعتبر توزيع مناطق الضغط الرئيسية في أي منطقة من العالم من أهم العوامل التي تؤثر في مناخ هذه المنطقة ، وذلك لأن الضغط الجوي له تأثير مباشر على توزيع عناصر المناخ الرئيسية مثل الرياح والحرارة والتساقط سواء في تبايناتها المحلية أو الموسمية . وعندما ندرس مناخ الصحراء الغربية لابد من أن نتعرض للتوزيع العام للضغط الجوي في فصول السنة المختلفة في المناطق القريبة من الصحراء الغربية ، وذلك لأن هذا التوزيع له علاقة مباشرة بالعناصر المناخية الرئيسية كما سبق أن ذكرنا .

#### ١ - الشتاء (ديسمبر - يناير - فبراير) :

في فصل الشتاء تهبط درجة الحرارة هبوطاً شديداً على كتلة اليابس الآسيوي والأوروبي ، فيظهر محور شديد الوضع لمنطقة من مناطق ضد الأعاصير *Anticyclone* الذي يمتد إلى مركز الضغط المرتفع الدائم عند جزر



الآزورس في المحيط الاطلنطي قريبة من الساحل الشمالى الغربى لافريقية ، و يتأثر الضغط الجوى في الصحراء الغربية بهاتين المنطقتين من مناطق الضغط اللتين تتصلان في فصل الشتاء لتكونا نطاقا من الضغط المرتفع يمتد من سواحل المحيط الهادى في شرق قارة آسيا وذلك عبر سيبيريا وشمال شبه جزيرة البلقان وليبيريا حتى منطقة جزر الأزورس ، و يرتبط بهذه الجبهة كتل هوائية لها تأثير كبير على مناخ الصحراء الغربية ، وأهمها في فصل الشتاء ويمكن إيجاله على النحو التالى :-

( أ ) الكتل القطبية القارية الباردة ( Pc ) وتأتى بجمهورية مصر العربية عامة والصحراء الغربية خاصة من فوق أوروبا في أعقاب المنخفضات الجوىة التي تمر بالبحر المتوسط من الغرب إلى الشرق ، كما قد تصل من فوق البلقان وروسيا وتكون في الحالة الأخيرة أشد برودة من الكتل الأولى .

( ب ) كتل هوائية قطبية بحرية ( Po ) وهى قليلة الحدوث بالمقارنة بالكتل الأولى ( Pc ) وتصل الصحراء الغربية عبر البحر المتوسط أو غرب أوروبا وذلك في أعقاب انخفاض جوى يكون ثانوي بالنسبة لمنخفض أكبر فوق أوروبا وهى كتل هوائية رطبة ولكنها أقل برودة وذلك بالمقارنة بالكتل الهوائية القطبية القارية .

( جـ ) كتل هوائية شبه مدارية دفيئة ( WC ) ومصدرها شمال افريقية تحت المرتفع الجوى الذى ينفط هذه المنطقة .

( د ) كتل هوائية شديدة الحرارة والجفاف ( Tc ) وهى التى تتكون منها المنخفضات الحرارية فوق افريقيا وهذه الكتلة الهوائية تغطى أوسط افريقيا في الشتاء ويعددها من الشمال الجبهة تحت المدارية ( S.T.D. ) والتي تقع نحو خط عرض ٢٠° شمالا وهذا الهواء يكون شديد الحرارة لا يلب على الصحراء الغربية الا نادرا جدا . ونظرا لأن الصحراء الغربية تقع في جنوب شرق البحر المتوسط فإن الكتل الهوائية المدارية البحرية ( TI ) التى مصدرها جنوب المحيط الاطلنطي تكون قد تحولت في مسارها الطويل لفصل الصحراء الجافة (شمال افريقية) إلى ( TCP ) وذلك عندما تصل إلى صحراء مصر الغربية (شكل ٢-أ) .

#### ٢- الربيع (مارس - أبريل - مايو) :

في فصل الربيع تتحرك المنخفضات الجوىة من فوق وسط افريقيا شمالا ، و يتبع ذلك ظهور انخفاضين احدهما مركزه فوق وسط السودان جنوبا والآخر فوق جنوب اطلس المغرب الغربى غربا . وهذه المنخفضات الأخيرة تتحرك في مسارات شبه ثابتة فوق الساحل الافريقى أو على البحر المتوسط أو جنوب الساحل الجنوى للبحر المتوسط من الغرب إلى الشرق وتسمى هذه المنخفضات بالمنخفضات الخماسينية التى تجذب معها الرياح الجنوبية الحارة التربة والجافة El-Ayoty, 1940

#### ٣- الصيف (يونيو - يوليو - أغسطس - سبتمبر) : Sutton, 1923; Ali, 1978

نظرا لأن توزيع الضغط الجوى يأخذ شكلا شبه ثابت طوال فصل الصيف تتعلم فيه تريبا مرور المنخفضات الجوىة على منطقة شرق البحر المتوسط بصفة عامة والصحراء الغربية بصفة خاصة (عكس الحال في الشتاء والربيع) . والكتل الهوائية السائدة فوق منطقة شرق البحر المتوسط والتي تؤثر على مناخ الصحراء الغربية هى

الكثل شديدة الحرارة جنوب الجبهة تحت المدارية ( STD ) والكتل الهوائية المدارية ( TC ) شمال تلك الجبهة هواء قطبي قارى ( PC ) معتدل مصدرة قارة أوروبا ويصل أعقاب التخفضات الجوية التى تمر فوق جنوب أوروبا ( شكل ٢ - ب ) .

#### ٤ - الحريف ( أكتوبر - نوفمبر ) :

الحريف فصل انتقال بين الصيف المستقر والشتاء المتقلب والمناخ فى هذا الفصل يشبه مناخ الربيع إلى حد كبير ، فربحه الشبه هو أن تزيغ الضغط الجوى يقارب تزيغ يملته فى الربيع ( شكل ٢ - ج ) .  
إذ أنه فوق الصحراء الكبرى بأفريقيا منخفض جوى حرارى كما يوجد مركز ثان فوق أواسط السودان ، ويعد الكتلة الهوائية شديدة الحرارة المكونة لذين المنخفضين من الشمال الجبهة المدارية ( S.T.D. ) ومتوسط موقع هذه الجبهة يكون أكثر انجها إلى الجنوب من موقعها فى الربيع ( شكل ٢ - د ) وفى هذا الفصل يبدأ تزيغ الضغط الجوى شبه الثابت فى الانهيار بفعل المنخفضات الجوية شبه الحساسينية التى تبدأ سيرها من الغرب إلى الشرق فوق الساحل الأفرى ولكنها أقل عفا وأبطأ سيرا بالمقارنة بالمنخفضات الربيعية . الحساسينية 1972 Soliman

#### ثانياً : مناخ الصحراء الغربية فى الزمن الرابع (البلايستوسين) :

منذ أكثر من مائة عام بدأت الدراسة التاريخية لتكوينات الجيولوجية فى الصحراء الغربية ، وذلك مع بداية بعثة رولف Rohlf's Expedition ١٨٧٣ - ١٨٧٤ Cumming, 1975 وفى نهاية القرن التاسع عشر بدأ تأسيس المساحة الجيولوجية المصرية ( ١٨٩٦ ) وبدأت بعد ذلك الدراسات المنتظمة لمسح التكوينات الجيولوجية الصحراء الغربية عن طريق عديد من الجيولوجيين ومن بينهم جون بول J. Ball وبيدتل وساند فورد Sandford وجاردنر Gardner الخ .

ولكن أهم دراسة فى هذه الفترة هو اكتشاف العديد من مصادر المياه الجوفية فى الصحراء الغربية ، حيث قام بهذه الدراسة كل من بول J. Ball, 1927 وبيدتل Beadnell ولكن أول دراسة منتظمة لتكوينات البلايوسين والبلايستوسين فى الصحراء الغربية لم توجد إلا بعد الثلاثينات من هذا القرن وذلك عندما قام جاردنر Gardner وتبعه كيتون طومسون Caton-Thompson, 1952 بدراسة تكوينات منخفض الخارجة هذا بالإضافة إلى الدراسات التى قام بها كل من ساند فورد Sandford, 1933 وشاو Shaw, 1936 وغيرهم لتكوينات مواقع عديدة من الصحراء الغربية .

ولكن الدراسات الحديثة التى أجريت على تكوينات الزمن الرابع فى الصحراء الغربية خاصة فى الجزء الجنوبي الشرقى منها ثم بواسطة Hester and Hoebler, 1969 وقام بتحليل الجيولوجى لهذه التكوينات الجيولوجية المصرى سعد Hester and Koeller, 1969 وفى عام ١٩٧٢ قام فرد وندورف وأعضاء البعثة التاريخية بدراسة كاملة لأكثر من واحد وثلاثين موقعا فى النصف الجنوبي للصحراء الغربية لمعرفة التغيرات المناخية التى حدثت فى الصحراء الغربية خلال البلايستوسين Fred Wendorf et al., 1977

وجميع النتائج التى تم التوصل إليها عن طريق الدراسات سالفة الذكر وغيرها يمكن الاعتماد عليها فى رسم الصورة العامة لمناخ الصحراء الغربية فى الزمن الرابع .  
لقد اتهم البلايستوسين بأن أرض الصحراء الغربية كانت تخضع لعصر مطير Pluviation كان معاصرا ومرتبطا بالجليد الذى غطى المناطق الشمالية من أوروبا فى فترة البلايستوسين . ولم يكن النطاء الجليدى

الأوربي غطاء ثابتا مستمر طوال الزمن الرابع بأكمله ، بل كان الجليد يتأرجح بين تقدم وتقهقر.  
ومن هنا يمكن القول بأن العصر الجليدي ينقسم إلى أربعة أدوار جليدية Four Glacial Periods وهي :-

Gunz	١ - جنز
Mindel	٢ - مندل
Riss	٣ - ريس
Wurm	٤ - فورم

وكانت تنحصر فيما بين هذه الفترات الأربعة فترات دفيئة كان يتراجع الجليد خلالها وتعود المياه التي كانت مستجمدة في شكل غطاءات جليدية إلى الانصراف إلى البحار والمحيطات وتستعيد النشاطات المناخية توزعها العالمي على النحو الذي نجده الآن وتعود تبعا لذلك ظروف الجفاف إلى شمال أفريقيا .  
وهذا القول أن دل على شيء فإما يدل على أن الصحراء الغربية قد شهدت خلال البلايستوسين فترات من المطر والجفاف تعد بمثابة صدى لتقدم الجليد وتقهقره في شمال أوربا ، ولكننا نرى أنه بينما شهدت أوربا أربع أدوار جليدية ، لم يشهد شمال أفريقيا إلا دورين مطريين فقط تنحصر بينهما دورة جفاف ( انظر

Hume, 1925; Sandford, 1929; Hugazy, 1941; Murray, 1951; Said, 1962

الفترة المظيرة الأولى تناولها بالدراسة حز ين Huzayyin, 1941 وقد سماها بالطور الجليدي الأسفل Lower Diluvium وهي تمتد لتشمل كل الأدوار الجليدية الثلاثة (جنز ، ومندل ، وريس) ولا يعرف ما إذا كان للمطر فيها بعض القسم التي كان يبلغ خلالها نهايته المظمي أولا ، اما الفترة الثانية للمطر فتقابل دور «فورم» الجليدي وكانت لها ثلاث قمم وقد أطلق عليها حز ين اسم الطور الجليدي الأعلى Upper Diluvium و ينحصر بين الطورين الجليديين الأسفل والأعلى والطور الجليدي الأوسط Middle Diluvium لدى يتناوبه الفترة بين الجليدية الممتدة فيما بين «ريس» و «فورم» وهو يمثل فترة كان يسودها الجفاف في الصحراء الغربية وشمال أفريقيا Huzayyin, 1941

وبرى «حز ين» أيضا أن الامطار في العصر المظير الأول «الطور الجليدي الأول» لم تحدث دفعة واحدة انما بدأت بالتدرج ، و يدل هذا القول على أن الانتقال من حالة الجفاف في البلايوسين إلى بداية الطور الجليدي الأول كان انتقالا تدريجيا و يؤيد هذا الرأي قول كل من كنتشي و يالوز، Knetsch and Yallouze حيث ذكر ان بلاد النوبة شهدت فترة رطبة في أواخر البلايوسين ، وقد أطلق «حز ين» على هذه الفترة التي تقابل البلايوسين Plio-Pleistocene اسم طور ما قبل الجليدي Pre-Diluvium ويرى حز ين أيضا أن الطور الجليدي الأعلى (فترة المطر الثانية) قد اعتقه فترة جفاف جاءت في نهاية العصر الحجري القديم وقد ارتفع أباتها منسوب البحر المتوسط وتناقصت امطار الصحراء حتى قاربت من التلاشي وهي الفترة التي اسماها «حز ين» بطور ما بعد الجليد ، وقد جاءت بعد فترة الجفاف هذه فترة رطبة سادت ابان العصر الحجري الحديث وانتهت منذ ٢٥٠٠ ق. م .

وان كانت نهايتها في جنوب الصحراء الغربية اسبق من هذا التاريخ ( منذ ٣٥٠٠ ق. م . ) وهذا يدل على ان الجفاف في الصحراء الغربية بدأ في الجنوب إلى الشمال . و يتفق مع «حز ين» في هذا الرأي من ساند فورد

وآركل Sandford and Arkell, 1934 ولكنها يختلفان مع «حزبن» في أن فترة المطر التي حدثت في الصحراء الغربية وشمال افريقية إنما تمثل في الحقيقة فترة مطيرة واحدة ومستمرة بلا انقطاع من البلايستوسين حتى العصر الحجري القديم الأعلى. ولعل أهم الشواهد التي جمعت «ساند فورد وآركل» لا يأخذان بفكرة «تقطع البصرة المطيرة» تتمثل في اختفاء تكوينات البريشيا Breccia الدالة على ظروف الجفاف اختفاء تاماً من رواسب البلايستوسين التي تكاد تتألف برمتها من رواسب من الزلط والحصى المستدير الذي ترجع استدارته إلى تأثير المياه الجارية ومياه الأمطار، ولكن يرد «صفي الدين أبو العز ١٩٦٦» على ساند فورد وآركل بقوله بأن رأيها هذا لا يمكن الأخذ به أو حتى مجرد قبوله إذ أنه من الممكن أن يفسر اختفاء تكوينات البريشيا من الرواسب التي درسها، على أنه يرجع إلى أن هذه التكوينات وغيرها من نتائج ظروف الجفاف، كانت تغطي معالمها وتزال أولاً بأول بفعل مياه الأمطار إبان فترات المطر، إذ أن مياه النهر في هذه الفترات كانت تجرف رواسب البريشيا وتخرجها وتعيد إرسائها على صورة رواسب من الحصى أو الزلط المستدير لا يمكن التكهن بأنها كانت في أول أمرها رواسب من الحصى الحاد الزوايا رسيبت في ظل ظروف جافة».

ويضاف إلى هذا أن «بول» في دراسته لمنخفض القيم Caton-Thompson and Gardener, 1932 وجاردنر في دراستها لمنخفض المتارجة، اكتشفوا تكوينات ترتبط بالجفاف أو أخرى ترتبط بالأمطار واستدلوا منها على أن الصحراء الغربية كانت ظروفها المناخية تتعرض للتذبذب والتأرجع بين الطر والجفاف، و يتفق مع هذا الرأي «مري» Murray, 1951 حيث ذكر.

"The earlier European glaciations seem to have left the Egyptian deserts dry, but the long span of drought was broken by at least two rainy interludes; the first when the deserts both east and west of the Nile were habitable in Middle Palaeolithic times; the second with light rainfall from about 8000-4000 B.C. .." (Murray, 1951, p. 434).

وقد بدأ المطر في التزايد في البلايستوسين الأعلى، واستمر حتى بداية البلايستوسين الأوسط (أي أن البلايستوسين الأسفل كان عصراً مطيراً من أوله إلى آخره) وعندما سادت فترة جفاف شديدة تقابل الفترة ما بين الجليدية «رس - فيرم» وتلتها فترة أمطار ثانية (تقابل فترة فيرم الجليدية) واستمرت خلال معظم البلايستوسين الأعلى وحلت ظروف الجفاف منذ بداية العصر الحديث (المولوسين) حتى وقتنا الحاضر وإن كانت قد حدثت فترة مطيرة إبان العصر الحجري الحديث Murray, 1951 ويتفق أيضاً مع هذه الآراء ساقفة الذكر النتائج التي توصل إليها ألفرد وندورف والبحثة التاريخية وذلك من دراسة تكوينات البلايستوسين في النصف الجنوبي للصحراء الغربية.

حيث ذكرنا.

It is now evident that there were several moist intervals when the area supported the large herbivores hunted by men. These moist intervals were separated by periods of hyper aridity when there appears to have been little or no life in the Egyptian Sahara .....". (Fred Wendorf et al., 1977, p. 211).

ومن هنا نجد انه في الوقت الذي كانت مياه النيل مصدرها الأمطار الساقطة في الصحراء الشرقية كانت الرياح تعمق بالمنخفضات الكبرى في الصحراء الغربية ولقد أشار بول Ball في 1933 في دراسته لمنخفض القطارة إلى أنه هل الرغم من أن دور الرياح في حفر المنخفضات وتعميقها دور لا يمكن اغفاله أو التبرين من شأنه إلا أنها لا يمكن أن تعد مسئولة عن إزالة الأغشية الجيرية الصلبة التي تتألف منها الهضبة اليوسينية التي حفر فيها منخفض القطارة وإن كانت تستطيع بعد إزالتها أن تحت وتغفر بسهولة ويسر في الرواسب المشبة والسهلة التهدل والجروف التي تركز فوقها طبقات جيرية صلبة. ولكن يجب أن نضع في الاعتبار دائما بأن عمليات النحت الرأس والتعميق التي تراولها الرياح لا تستمر في عملها في التجويف والحفر دون توقف بل كان لها حد أدنى لم تتجاوزه أو تعداه هو مستوى المياه الباطنية، وهذا يفسر اختلاف أعماق منخفضات الصحراء الغربية وذلك حسب اختلاف أعماق مستوى المياه الباطنية تحت أرض كل منخفض منها، وذلك لأن الحفر الرأسى بواسطة الرياح يتوقف عند الطبقات المشبة بالمياه Ball, 1933

وإذا كانت الرياح تعتبر عاملا من أهم عوامل النحت في الصحراء الغربية نجد أنها أيضا عاملا هاما من عوامل الارساب، وليس أدل على ذلك من تلك التكوينات الرملية التي تغطي مساحات هائلة من سطح الصحراء تمثل في بحر الرمال العظيم The Great Sand Sea ويزيد عرض واسب الرمال المترامية في هذا البحر الهائل على المائتي مترا، ومعظمها مشتق من الصخور اليوسينية التي تتكون منها الأجزاء الشمالية من الصحراء الغربية Murray, 1951 ومن أهم صور الارساب التي تسببها الرياح في الصحراء الغربية هي تلك الكثبان الرملية الطولية الشكل والتي تعرف بالفرد وهي عبارة عن كثبان رملية متوالية يتألف كل فرد منها من سلسلة من التلال الرملية التي تنتمي إلى الشكل الحلالي المعروف بالبرخان Beadnell, 1910 ويرى بيدنل Beadnell, 1910 ويزيده بسم Bemm, 1927 في أن رمال الفرد الرملية مشقة كلها دون استثناء من الطبقات الرملية والحصى التي توجد في منخفض القطارة وقد دفن بها الرياح الشمالية الغربية السائدة فوق الصحراء الغربية ووزعتها على شكل خطوط متوازية تكاد تتبع نفس اتجاه الرياح، وهي تتقدم باستمرار وتهدد مناطق الاستقرار والزراعة والواحات، ولهذا كثيرا ما يطلق على الرياح الشمالية التي تسود الصحراء الغربية بانتظام هي بحق لعنة الصحراء وذلك أنها هي المسؤولة عن كون يتحرك الفرد التي تغطي على الزراعة بالطرق والمساكن الصحراوية ويؤثر الاستقرار الأخرى Beadnell, 1910

أما «مري» Murray, 1951 فيرى أن رواسب بحر الرمال العظيم من حيث المية والاتجاه والامتداد تبدو كما لو كانت قد اشتمت فعلا من منخفض القطارة وغيره من المنخفضات الشمالية، وإن رياحا شمالية شرقية (ولمست شمالية غربية) هي التي رفعت هذه الرواسب الرملية واربستها في مبدأ الأمر، وعلى هذا نستطيع أن نستنتج من التوزيع الحالي للرمال الناجمة من حفر المنخفضات الصحراوية صورة التناخ القديم

Fossil Climate الشى كانت سائدة منذ ٢٠,٠٠٠ سنة عندما كانت الصحراء الغربية تتأثر بتيارات هوائية Wind Currents وبدورة رياح تختلف في سماتها واتجاهاتها عن دورة الرياح السائدة في الوقت الحاضر (شكل ٣) وفي هذا يقول مري.

"From the distance and direction of that great complex formits presumed sources in the Quattara depression and the northern oases, a north easterly and not a north-westerly wind must have driven sand before it. -Thus one may read in the present distribution of the sand excavated from these depressions the fossil climate of many years back and perhaps suspect a change in the prevailing surface wind currents of some 20,000 years age ...." (Murray, 1951, 428).

وإلى الجنوب من خط عرض منخفض الخارجة تتغير صورة الاوساب الرملى، فتختفى الفرد أو «الكثبان السلفية Self Dunes كما اسمها باجنولد Bagnold, 1933 وتحل محلها كثبان وعلية هلالية الشكل من نوع «البرخان» Barchan المتحرك والمعروف في وسط آسيا. ويرجع هذا التغير إلى توقف تيارات الرياح القادمة من الجنوب الغربى وتحول الرياح الشمالية الغربية إلى رياح شمالية، بالإضافة إلى ضعف قوة الرياح وسرعتها، وتناقص كميات الرمال التي يمكن أن توزع وتنتشر فوق الصحراء (شكل ٤) وعند خط عرض وادى حلفا تغطي تماما هذا النوع من الكثبان الرملية «البرخان» ورواسب الرمال إلى الجنوب من هذا الخط تظهر على فرشاة مستوية Flat Sheets ويرجع السبب في ذلك إلى أنه في الجزء الجنوبي من الصحراء الغربية يكاد ينعدم هبوب الرياح وتسود ظروف الجفاف سيادة تامة.

Murray, 1951, and Fred Wendorf et al., 1977

جدول رقم ١ - المتوسط الشهري لدرجات الحرارة لمعطيات  
مختارة من الصحراء الليبية

موسم مطروح (١٩٤٧ - ١٩٦٠)							المكان
الشهر	النهاية الحقبي	النهاية الصيفي	المتوسط	المدى	الحقبي المطلقة	الصيفي المطلقة	
يناير	١٨ در	٨ در	١٧ در	١٠ در - ٢٥ در	٢٦ در	٣ در	
فبراير	١٨ در	٨ در	١٣ در	١٠ در - ٢٥ در	٣١ در	٢ در	
مارس	٢٠ در	٩ در	١٤ در	١٠ در - ٢٥ در	٣٦ در	٤ در	
أبريل	٢٢ در	١١ در	١٧ در	١٠ در - ٢٥ در	٣٩ در	٤ در	
مايو	٢٥ در	١٤ در	٢٠ در	١١ در - ٢٥ در	٤٢ در	٧ در	
يونيو	٢٧ در	١٨ در	٢٣ در	٩ در - ٢٥ در	٤٣ در	١١ در	
يوليو	٢٩ در	٢٠ در	٢٥ در	٩ در - ٢٥ در	٤٦ در	١٦ در	
أغسطس	٢٩ در	٢١ در	٢٥ در	٨ در - ٢٥ در	٤٢ در	١٦ در	
سبتمبر	٢٨ در	١٩ در	٢٤ در	١١ در - ٢٥ در	٣٨ در	١٣ در	
أكتوبر	٢٧ در	١٦ در	٢١ در	١٠ در - ٢٥ در	٣٩ در	١٠ در	
نوفمبر	٢٣ در	١٣ در	١٨ در	١٠ در - ٢٥ در	٣٥ در	٧ در	
ديسمبر	١٩ در	١٠ در	١٤ در	٩ در - ٢٥ در	٣١ در	٤ در	
المتوسط السنوي	٢٤ در	١٤ در	١٩ در	١٠ در - ٢٥ در	-	-	

الإسكندرية (١٩٤٦ - ١٩٦٠)							المكان
يناير	١٨ در	٩ در	١٣ در	٩ در - ٢٥ در	٢٦ در	٢ در	
فبراير	١٩ در	٩ در	١٤ در	٩ در - ٢٥ در	٣١ در	٢ در	
مارس	٢١ در	١١ در	١٥ در	٩ در - ٢٥ در	٣٦ در	٦ در	
أبريل	٢٣ در	١٣ در	١٨ در	١٠ در - ٢٥ در	٤١ در	٧ در	
مايو	٢٦ در	١٦ در	٢١ در	٩ در - ٢٥ در	٤٦ در	١٠ در	
يونيو	٢٨ در	٢٠ در	٢٤ در	٩ در - ٢٥ در	٤٢ در	١١ در	
يوليو	٢٩ در	٢٢ در	٢٦ در	٩ در - ٢٥ در	٣٨ در	١٧ در	
أغسطس	٢٠ در	٢٢ در	٢٦ در	٧ در - ٢٥ در	٣٩ در	١٧ در	
سبتمبر	٢٩ در	٢١ در	٢٥ در	٩ در - ٢٥ در	٣٦ در	١٥ در	
أكتوبر	٢٧ در	١٧ در	٢٢ در	٩ در - ٢٥ در	٣٦ در	١١ در	
نوفمبر	٢٤ در	١٤ در	١٩ در	٩ در - ٢٥ در	٣٦ در	٧ در	
ديسمبر	٢٠ در	١١ در	١٥ در	٩ در - ٢٥ در	٣٨ در	٤ در	

السنوي

Climatological Normals for UAR up to 1960

Meteorol. Dept., Cairo - Egypt 1968.

جدول رقم ١ - (تابع ١)

المكان						
الفترة (١٩٦٠ - ١٩٦١)						
الشهر	المتجمعة	المتجمعة	المتجمعة	المتجمعة	المتجمعة	المتجمعة
يناير	٢٠	٢٠	١٤	١٣	١٤	١٤
فبراير	٢١	٢١	١٤	١٤	١٤	١٤
مارس	٢٤	٢٤	١٦	١٦	١٦	١٦
أبريل	٢٨	٢٨	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
مايو	٣٢	٣٢	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤
يونيو	٣٤	٣٤	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦
يوليو	٣٥	٣٥	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨
أغسطس	٣٥	٣٥	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
سبتمبر	٣٢	٣٢	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥
أكتوبر	٣٠	٣٠	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤
نوفمبر	٢٦	٢٦	١٩	١٩	١٩	١٩
ديسمبر	٢١	٢١	١٤	١٤	١٤	١٤
المتوسط السنوي	٢٨	٢٨	٢١	٢١	٢١	٢١
الفترة (١٩٤٦ - ١٩٦٠)						
الشهر	المتجمعة	المتجمعة	المتجمعة	المتجمعة	المتجمعة	المتجمعة
يناير	٢٠	٢٠	١٣	١٣	١٣	١٣
فبراير	٢١	٢١	١٤	١٤	١٤	١٤
مارس	٢٤	٢٤	١٧	١٧	١٧	١٧
أبريل	٢٨	٢٨	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
مايو	٣٢	٣٢	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤
يونيو	٣٤	٣٤	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦
يوليو	٣٦	٣٦	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨
أغسطس	٣٦	٣٦	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨
سبتمبر	٣٤	٣٤	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦
أكتوبر	٣٠	٣٠	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤
نوفمبر	٢٦	٢٦	١٨	١٨	١٨	١٨
ديسمبر	٢١	٢١	١٥	١٥	١٥	١٥
المتوسط السنوي	٢٩	٢٩	٢١	٢١	٢١	٢١

Climatological Normals for UAR up to 1960

Meteorol. Dept., Cairo - Egypt 1968.



Meteorol. Dept., Cairo - Egypt 1968.

جدول رقم ١ - (تابع ٣)

المكان						الفترة (١٩٣١ - ١٩٦٠)					
الشهر	النهاية المعظم	النهاية الصغرى	المتوسط	المدى	المتوسط المحلى	المتوسط المحلى	المتوسط المحلى	المتوسط المحلى	المتوسط المحلى	المتوسط المحلى	المتوسط المحلى
يناير	٢٠	٦	١٣	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤
فبراير	٢٢	٧	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤
مارس	٢٥	٩	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧
أبريل	٣٠	١٢	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
مايو	٣٤	١٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
يونيو	٣٥	١٩	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
يوليو	٣٦	٢١	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
أغسطس	٣٦	٢١	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
سبتمبر	٣٣	١٩	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦
أكتوبر	٣١	١٧	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤
نوفمبر	٣٦	١٣	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩
ديسمبر	٢١	٨	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥
المتوسط السنوي	٢٩	١٤	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢
المكان						الفترة (١٩٤١ - ١٩٦٠)					
يناير	٢٠	٦	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
فبراير	٢٢	٧	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣
مارس	٢٥	٩	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦
أبريل	٣٠	١١	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
مايو	٣٤	١٦	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
يونيو	٣٥	١٨	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
يوليو	٣٦	٢٠	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨
أغسطس	٣٦	٢٠	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨
سبتمبر	٣٣	١٨	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥
أكتوبر	٣١	١٥	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣
نوفمبر	٣٦	١١	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨
ديسمبر	٢١	٨	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥
المتوسط السنوي	٢٩	١٣	٢١	٢١	٢١	٢١	٢١	٢١	٢١	٢١	٢١

Climatological Normals for UAR up to 1960

Meteorol. Dept., Cairo - Egypt 1968.

جدول رقم ١ - (تابع ٤)

المكان						
الخارجية (١٩٣١ - ١٩٦٠)						
الشهر	التيهية المعظم	التيهية الصغير	المتوسط	المدى	المعظم المطلقة	الصغير المطلقة
يناير	٢٢.٣	٥.٣	١٤.٣	١٦.٣	٣٤.٥	١.٣
فبراير	٢٤.٣	٧.٣	١٥.٣	١٧.٣	٣٧.٧	٢.٣
مارس	٢٨.٣	١١.٣	١٩.٣	١٧.٣	٤١.٣	٥.٣
أبريل	٣٢.٣	١٥.٣	٢٤.٣	١٧.٣	٤٦.٣	٦.٣
مايو	٣٧.٣	٢١.٣	٢٩.٣	١٦.٣	٤٨.٣	١١.٣
يونيو	٣٨.٣	٢٣.٣	٣١.٣	١٥.٣	٤٨.٣	١٤.٣
يوليو	٣٩.٣	٢٣.٣	٣١.٣	١٥.٣	٤٧.٣	١٧.٣
أغسطس	٣٩.٣	٢٣.٣	٣١.٣	١٦.٣	٤٦.٣	١٦.٣
سبتمبر	٣٦.٥	٢١.٣	٢٩.٣	١٥.٣	٤٦.٣	١٣.٣
أكتوبر	٣٤.٥	١٨.٣	٢٦.٣	١٥.٣	٤٤.٣	٩.٣
نوفمبر	٢٨.٣	١٣.٣	٢٠.٣	١٥.٣	٣٨.٣	٣.٣
ديسمبر	٢٣.٣	٨.٣	١٦.٣	١٥.٣	٣٨.٣	٠.٣
المتوسط السنوي	٣٧.٣	١٦.٣	٢٤.٣	١٦.٣	-	-

الداخلية (١٩٣١ - ١٩٦٠)						
الشهر	التيهية المعظم	التيهية الصغير	المتوسط	المدى	المعظم المطلقة	الصغير المطلقة
يناير	٢١.٣	٤.٣	١٢.٣	١٧.٣	٣٥.٣	١.٣
فبراير	٢٣.٣	٦.٥	١٤.٣	١٧.٣	٣٨.٥	٤.٥
مارس	٢٧.٣	٩.٥	١٨.٣	١٨.٣	٤١.٣	٥.٥
أبريل	٣٢.٣	١٤.٣	٢٣.٣	١٨.٣	٤٧.٣	٤.٥
مايو	٣٧.٣	٢٠.٥	٢٨.٣	١٧.٣	٤٧.٣	٨.٥
يونيو	٣٨.٣	٢٢.٥	٣٠.٣	١٥.٣	٤٩.٣	١٣.٥
يوليو	٣٨.٣	٢٣.٣	٣٠.٣	١٥.٣	٤٦.٥	١٧.٥
أغسطس	٣٨.٥	٢٢.٣	٣٠.٣	١٥.٣	٤٦.٥	١٦.٥
سبتمبر	٣٥.٣	٢٠.٣	٢٨.٣	١٥.٣	٤٤.٣	١١.٥
أكتوبر	٣٣.٣	١٧.٣	٢٥.٣	١٥.٣	٤٣.٣	٨.٣
نوفمبر	٢٧.٣	١١.٣	١٩.٣	١٥.٣	٤٠.٣	٢.٣
ديسمبر	٢٢.٣	٦.٣	١٤.٣	١٥.٣	٣٥.٣	٢.٥
المتوسط السنوي	٣١.٣	١٤.٣	٢٣.٣	١٦.٥	-	-

Climatological Normals for UAR up to 1960

Meteorol. Dept., Cairo - Egypt 1968.



### ثالثا : دراسة تفصيلية لبعض العناصر المناخية في الصحراء الغربية :

#### أولاً : الحرارة : Temperature

عند دراسة درجات حرارة الهواء في الصحراء الغربية لابد من معرفة الحقائق العامة الآتية :-

( أ ) التغير المفاجئ في درجات الحرارة من حرارة الصيف إلى حرارة الشتاء وهذا يحدث غالباً في نهاية أكتوبر عندما يبدأ الانخفاض في درجات الحرارة (العظمى والصغرى والمتوسطة).

(ب) التغير من منخفضات البحر المتوسط في الشتاء إلى المنخفضات الحتماسينية في الربيع بسبب ارتفاع مفاجئ في درجات الحرارة 1978, Ali

من دراسة خطوط تساوي درجة الحرارة Isotherms في نصف الكرة الشمالي في الشتاء وتوضح تقارب هذه الخطوط للتدرج الشديد في درجة الحرارة مع خطوط العرض بوجه عام ، خاصة فوق القارات فيما عدا فوق شمال افريقيا وحوض البحر المتوسط فإن التدرج في درجات الحرارة مع خط العرض يكون صغيراً ، فعلا فارق متوسط النهاية العظمى للدرجة الحرارة بين مرسى مطروح والخارجة في يناير يصل إلى  $4^{\circ}\text{C}$  في حين يبلغ في الصيف (يونيه) أكثر من  $10^{\circ}\text{C}$ .

ومن هنا نجد أن شدة حرارة الصيف في الصحراء الغربية يرجع إلى مجموعتين العوامل منها : طول النهار وصفاء الجو وقوة أشعة الشمس بسبب كبر زاوية سقوطها في هذا الفصل هذا بالإضافة إلى أن الصحارى المجاورة لها تكون في هذا الفصل مصدر للحرر اللائح لأن السطح يسخن بفعل أشعة الشمس القوية بحيث تصل درجة حرارته فيما بين الساعة الواحدة والثالثة بعد الظهر إلى  $80^{\circ}\text{C}$  مثوبة Rumny, 1970 فإذا كان هذا ينطبق على وسط وجنوب الصحراء الغربية فإن شمالها يتمتع بتأثير تلطيف مياه البحر المتوسط .

#### ١ - متوسط النهاية العظمى لدرجة الحرارة في الصحراء الغربية :

تبلغ متوسط النهاية العظمى لدرجة حرارة الهواء في الصحراء الغربية أعلى قيمة لها بصورة عامة خلال شهر يونيو ويولي وأغسطس بينما أقل درجة حرارة عظمى سجلت في ديسمبر ويناير وفبراير (جدول ١) و (شكل ٥) . ومن هنا نلاحظ أن أعلى درجة حرارة عظمى تحدث في يوليو وأغسطس ، فيما عدا الجزء الجنوبي من الصحراء حيث تتحاضد الشمس ووصول الهواء شديد الحرارة  $T_{ch}$  إلى الجنوب من خط  $S.T.D$  يقودنا إلى أن يونيو يسجل أعلى درجة حرارة . ولقد لوحظ أن أعلى درجة حرارة عظمى تحدث في أسوان خلال يونيو ويولي وأغسطس هي على الترتيب ٤٢ ، ٤١٫٨ ، ٤٢ م . ولكن أقل درجة حرارة عظمى سجلت في مرسى مطروح في يناير  $18.1^{\circ}\text{C}$  (شكل ٥) ، جدول (١) .

وتتميز منطقة شمال شرق البلاد بصفة عامة والصحراء الغربية بصفة خاصة بأن تأثرها بالموجات الحارة يكون قليلاً بشكل ملحوظ وذلك المقارنة بغرب الصحراء الغربية ويرجع هذا إلى أنه عندما تكون مصر تحت تأثير موجة حارة يجلبها منخفض جوى مركزة غرب البلاد فإن شرقها يكون تحت تأثير مرتفع جوى يجلب لها رياحاً شمالية شرقية معتدلة من فوق البحر المتوسط . وأقصى درجات حرارة سجلت في الصحراء الغربية كانت  $50.7^{\circ}\text{C}$  في أسوان (١٩٢٢/٦/٨) ،  $49.4^{\circ}\text{C}$  في الواحات الداخلة وذلك في ١٨/٦/١٩٣٣ م . (جدول رقم ١) .

#### ٢ - متوسط النهاية الصغرى لدرجة الحرارة في الصحراء الغربية :

يغطي شمال افريقيا وصراره مصر الغربية خلال فصل الشتاء ضغط مرتفع وساء صافية خالية من السحب

في أغلب الأوقات وهذا يسمح بمرور الأرض بالأشعاع ليلا فيما عدا المناطق الساحلية حتى خط عرض ٢٩° شمالا وهي التي تتأثر بالتخفيضات الجوية عبر البحر المتوسط وما يصاحبها من سحب وأمطار بالإضافة إلى تأثيرها بيماء البحر المتوسط الدافئة. ولذلك فإن المنطقة الصحراوية بين خطي عرض ٢٥° - ٢٩° شمالا في قلب الصحراء

الغربية وإلى الغرب من خط طول ٣١° شرقا هذه المنطقة تتضمن الواحات والمنطقة الواقعة بين النيا والواحات الخارجية تتميز بمناخ قارس بارد ليلا لصفاء السماء وجفاف الهواء وخفة الرياح، والحقيقة أن أدنى متوسطات للنهاية الصغرى لدرجات الحرارة تحدث في هذه المنطقة وهذا يرجع إلى أنها ليست قريبة من البحر المتوسط للتأثير بيماءه الدافئة ولا هي تقع ضمن خطوط العرض المنخفضة للتمتع بأشعة الشمس العالية التي ترفع من حرارتها. ويصل متوسط النهاية الصغرى لدرجة الحرارة أدنى قيمة له خلال شهر يناير حيث يبلغ ٤° فقط في النيا، ٩° في واحة الغرارة (قلب المنطقة الباردة في حين يبلغ نحو ١٣° فقط في الاسكندرية (شمال المنطقة)، ١٥° في أسوان (جنوبها) (شكل ٢) و (جدول ١).

أما عن أدنى درجة حرارة مطلقة Absolute Minimum Temperature

فهى ١٥° تحت الصفر وذلك في واحدة سيوة ومثل هذه الدرجات القياسية احساس للمكان وطبيعته وتحدث عادة في شهور الشتاء وقد سجلت المنطقة سالفة الذكر بين مصر الوسطى والواحات درجات حرارة صغرى قريبة من القيمة ٤° تحت الصفر (جدول ٢).

### ٣ - متوسط درجة الحرارة الفصلية في الصحراء الغربية :

يستمر الطقس متقلبا ومتغيرا خلال فصل الربيع (مارس - مايو) وذلك لمرور المنخفضات الخماسينية التي تشكل عادة جنوب جبال اطلس وتتحرك من الغرب نحو الشرق اما على الساحل الجنوبي للبحر المتوسط والشمال لاقر يقية إلى أو الجنوب قليلا منه وهذه المنخفضات الخماسينية هي أهم ظاهرة مناخية رئيسية تميز هذا الفصل عن بقية الفصول الأخرى. ولقد لوحظ أن أعلى متوسط لدرجة الحرارة سجل في الربيع في أسوان (٢٧.٢°م) بينما أقل درجة حرارة رصدت في سيدى برانى ومرسى مطروح وكانت ١٧.٥°م (شكل ٦).

أما المناخ العام في فصل الصيف (يونيو - سبتمبر) فهو حار جاف والسماء صافية، فيما عدا بعض الأجزاء الساحلية التي وجد بها بعض السحب الركامية والقياب وخاصة في شهر سبتمبر بحيث أنه امتداد لفصل الصيف إلا أنه قد تبدأ خلاله مرور بعض الانخفاضات الجوية الصغيرة بمويزة الساحل الشمالى للصحراء الغربية من الغرب إلى الشرق فتلحق بها انخفاضات شبيهة الخماسينية ولكن أغلب هذه المنخفضات يؤثر على غرب الساحل الشمالى ثم تمتد إلى الشرق وتتلاشى بعد ذلك فلا تصل إلى شرق البحر المتوسط وفي فصل الصيف نجد أن أقصى الجزء الجنوبي الشرقى من الصحراء الغربية يمثل أكثر المناطق حرارة، حيث أن أعلى متوسط الدرجة الحرارة سجلت في أسوان (٣٣.٥°م) بينما أقل متوسط لدرجة الحرارة في هذا الفصل وهى أقل من ٢٨°م وجد في المناطق الساحلية حتى خط عرض ٢٩° شمالا.

وعمل الخريف (أكتوبر - نوفمبر) فصل انتقال بين الصيف المستقر والشتاء المتقلب، ولقد وجد أن أعلى متوسط لدرجة الحرارة في أسوان (٢٦.٨°م) ولكن أقل متوسط لدرجة الحرارة في هذا الفصل سجل في الساحل الشمالى للصحراء الغربية وغرب الدلتا وأقليم الفيوم.

و يتميز فصل الشتاء (ديسمبر- فبراير) بأنه فصل التقلبات الجوية والامطار التي تسببها المنخفضات الجوية التي تسير عبر البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق. وقد تكون هذه المنخفضات ذات مركز واحد أو قد تكون مركبة ومكونة من أكثر من مركز للضغط الجوي المنخفض، ولكن على الرغم من ذلك إلا أن درجة الحرارة على الساحل الشمالي للصحراء الغربية في هذا الفصل دفيئة.

وذلك بصفة عامة وذلك بفعل نسيم البحر- يينا في جنوب غرب الصحراء الغربية أثناء النهار ترتفع درجة الحرارة ولكن تبرد أثناء الليل بسبب الإشعاع الأرضي. وأقل متوسط لدرجة الحرارة سجل في هذا الفصل في معظم أجزاء الصحراء الغربية، في حين أن أعلى درجة حرارة وجدت في أسوان ٢٠°م.

#### ٤- المسدى الحسارى :

بعد المدى الحرارى أهم مؤشر يستدل بواسطته على قارية المناخ أو بحريه وإن كان منطقة صحراوية فإننا نتوقع أن يكون هذا المدى كبيرا في الصحراء الغربية ولكننا نتوقع في نفس الوقت أن نجد صخيرا في الأقاليم الساحلية. ولكنه يزداد هذا المدى بصورة سريعة إلى الجنوب من خط عرض ٢٩° شمالا تقريبا وهذا يدل على أن تأثير الصحارى على المناخ في منطقة الدراسة أقوى بكثير من تأثير البحر، ومن مدى للحرارة سجل في المحطات الداخلية ولكن أقل مدى وجد في المحطات الساحلية (شكل ٦).

#### ثانياً : الرياح السطحية في الصحراء الغربية :

يعتبر عنصر الرياح بالغ الأهمية بالنسبة للدراسات المناخية التفصيلية المطلوبة للتخطيط الإقليمي والعمراني في الصحراء الغربية هذا فضلا عن أهمية هذا العنصر في تشكيل سطح منطقة الدراسة من حيث تكوين الكثبان الرملية وتعميق المنخفضات الصحراوية في الصحراء الغربية (كما سبق ذكره).

وسوف نعرض هنا بالإضافة إلى اتجاهات الرياح في فصول السنة المختلفة إلى سرعة الرياح. وسرعة الرياح هذه ذات أهمية كبيرة ومتزايدة وذلك لاستخدامها كمصدر للطاقة بجانب الطاقة الشمسية. وطاقة الرياح هذه مستخدمة على نطاق واسع في شمال الصحراء الغربية وخاصة في إقليم مريوط غرب الإسكندرية ومن هنا من الضرورة بمكان دراسة سرعة الرياح لمعرفة الجهات التي يكون فيها استخدام الرياح كمصدر للطاقة ممكنا واقتصاديا وفي أى فصل من الفصول بل في أى وقت من أوقات النهار أو الليل تكون الطاقة متاحة لاستخدامها. هذا بالإضافة إلى فائدة هذه الدراسة في نواحي الحياة المختلفة مثل الصناعة والزراعة والطيران... الخ.

#### ١- اتجاه الرياح :

في ضوء الدراسة السابقة عن توزيع الضغط الجوي والمنخفضات الجوية في فصول السنة المختلفة وتأثيرها على الدورات المئوية يمكننا أن نرمس صورة عامة للرياح السطحية في الفصول المختلفة في عظام الصحراء الغربية -

#### (أ) فصل الصيف :

يظهر (شكل ٧) أن الرياح الشمالية والشمالية الغربية هي المسيطرة على جو الصحراء الغربية ولكنها حارة ورطبة على الساحل الشمال للصحراء بحيث تستمد رطوبتها من مياه البحر المتوسط. ويظهر أيضا في نفس الفصل أن الرياح القادمة من الاتجاهات الشرقية والجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية تكاد تنحني تقريبا.

## (ب) فصل الشتاء :

عل الرغم من تغير الدورة الهوائية وحلول الدورة الشتوية محل الدورة الصيفية فإن الرياح الشمالية والشمالية الغربية تظل هي المسيطرة على الصحراء الغربية بوجه عام (شكل ٨) ويمكن ملاحظة أن الرياح الجنوبية الغربية والغربية تسود في المحطات الشمالية من الصحراء الغربية (مرسى مطروح والإسكندرية وسيرة) ويرجع هذا إلى وجود مركز للضغط المنخفض في جزيرة قبرص في فصل الشتاء والقطاع الدافئ Warm Sector من هذا المنخفض يجذب الرياح الدافئة من شمال الصحراء الغربية في صورة رياح جنوبية غربية . وفي عطلات المنيا وأسوان والمخارجة تشمثل الرياح الشمالية أكثر نسبة مئوية بالمقارنة بباقي المحطات الأخرى وفي المخارجة تسود الرياح الشمالية الغربية وهذا يرجع إلى تأثير الموقع الطبوغرافي وتأثير الهضاب المرتفعة المجاورة فتوجه الرياح إلى هذه الاتجاهات وهي تأثيرات محلية .

## (ج) الفصول الانتقالية (الربيع والخريف) :

في هذه الفصول تكون الرياح غير مستقرة في اتجاه شبه ثابت ، وذلك بسبب الصراع بين الدورتين الصيفية والشتوية ، وعدم وضوح مراكز الضغط الجوي وعدم لبائتها وعلى الرغم من ذلك فإن الرياح الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية تظل هي السائدة بصفة عامة . وتتميز الأشهر الربيعية بصفة خاصة بزيادة ملحوظة في نسب الرياح التي تهب من الجنوب الشرقي والجنوب خصوصا في مارس وإبريل ومايو ، وذلك لأن هذه الشهور هي التي تكثر فيها مرور الانخفاضات الخماسينية التي تجلب معها الرياح الجنوبية سواء الجنوبية الشرقية أو الجنوبية الغربية (شكل ٩ و ١٠) .

## ٢ - سرعة الرياح :

### (أ) المتوسط السنوي لسرعة الرياح السطحية :

يظهر بوضوح من الشكل (١١) أن الساحل الشمالي للصحراء الغربية هو أكثر المناطق سرعة للرياح وبالتالي يعتبر احسن المناطق صلاحية لاستخدام طاقة الرياح بحيث تصل سرعة الرياح أكثر من ١٠ عقدة / الساعة (العقدة ١,٨ كم أو ١,٨٠٥ مترا أو ١,١٣ ميل) وتقل عن ٤ عقدة / الساعة في وسط وجنوب الصحراء الغربية ، وتقل سرعة الرياح أكثر في غرب الصحراء الغربية وبصفة خاصة في مناطق قنا والأقصر لما لها من طبيعة محلية وسط الجبال التي تحوطها .

### (ب) المتوسط الشهري لسرعة الرياح السطحية :

من تحليل الجدول رقم (١) (والشكل ١٢) نستطيع تقسيم الصحراء الغربية من حيث متوسط السرعة الشهرية إلى منطقتين أساسيتين هما :-

#### ١ - المنطقة الشمالية : لقد وجد انه أقل متوسط شهري لسرعة الرياح السطحية في فصل الخريف خاصة

خلال شهري سبتمبر وأكتوبر ثم يبدأ في الزيادة في نوفمبر ويرجع السبب الرئيسي لذلك إلى مرور الانخفاضات الجوية عبر البحر المتوسط بحيث تصل أقصى سرعة للرياح خلال الشتاء وأوائل الربيع مع زيادة مرة أخرى في شهر يوليو عندما تزداد شدة تدرج الضغط الجوي من الشرق إلى الغرب نتيجة لتعمق المنخفض الآسيوي أو زحزحته غربا أو عندما تزداد شدة المرتفع الجوي فوق وسط وغرب البحر المتوسط



واندفاع هواء بارد من الشمال إلى الجنوب عبر البحر المتوسط مما يؤدي إلى زيادة سرعة الرياح في عطلات شمال الصحراء الغربية.

٢ - المنطقة الوسطى والجنوبية من الصحراء الغربية : تتميز هذه المنطقة بوجه عام بالرياح الخفيفة فيما عدا منطقة النخبا وذلك يرجع لوضعها الطبوغرافي كما سبق الذكر. ولكن على الرغم من ذلك فإن الرياح النشطة والشديدة تبلغ أقصاها خلال الفترة من ابريل حتى يونيو والسبب في ذلك انما يرجع إلى ان هذه الفترة تتميز بمرور المنخفضات الخماسينية التي تتحرك من الغرب إلى الشرق على طول ساحل البحر المتوسط الجنوبي مما يؤدي إلى جذب الرياح الجنوبية الجافة والحارة من وسط الصحراء الغربية مما يزيد من سرعتها في هذه الفترة. كما وجد أقل متوسط لسرعة الرياح في أوائل الخريف ويمتد إلى يناير وفبراير هذا بالإضافة إلى وجود قة أخرى لسرعة الرياح في أوائل الخريف وبصفة خاصة في شهر سبتمبر وهذا يرجع إلى عدم استقرار الهواء بسبب الصراع بين الدورتين الصيفية والشتوية وعدم وضوح مراكز الضغط الجوي وعدم ثباتها في هذه الفترة الانتقالية.

#### ثالثاً : الأمطار في الصحراء الغربية :

كما سبق ان ذكرنا عند الحديث عن الدورات الموسمية فإنه يمكننا ان نقول ان هذه الدورات هي المسؤولة عن وجود كل المناخ الصحراوي في غرب آسيا وشمال افريقية. وبالتالي فإنها هي المسؤولة عن جفاف الصحراء الغربية بصورة عامة فيما عدا المناطق الساحلية الشمالية منها. والأمطار التي تسقط على الساحل الشمال للصحراء الغربية تنتمي إلى نوعين رئيسيين هما : المطر الاعصاري أو مطر الجبهات وهو الذي يسقط بسبب المنخفضات الجوية الشتوية بصفة خاصة، اما النوع الثاني فهو مطر التقيد أو المطر الرعدي الذي يرتبط بمحالات عدم الاستقرار التي تنشأ نتيجة لتسخين الهواء عند سطح الأرض وارتفاعه إلى أعلى مما يؤدي إلى تشكيل سحباً ركامية أو ركامية مزينة قد يصل سمكها وكثافتها إلى حد يكفي لتكون عواصف رعدية، وكلا هذين النوعين غير منتظم لا في المكان أو الزمان، ولا في كميته وهو أمر طبيعي في مناخ صحراوي مثل مناخ الصحراء الغربية، وإن صح العامل الأول في سقوط الأمطار على منطقة سيناء وشمال البحر الأحمر وشمال شرق الصحراء الغربية فإنه لا يصح على الجزء الساحلي الأوسط والغربي من الصحراء الغربية وذلك نظراً لشدة جفاف الهواء في القطاع الساخن للمنخفضات الجوية المؤثرة على شمال الصحراء الغربية في فصل الشتاء وكذلك في الربيع والخريف فإنه هذه الجبهات لا تغطي مطراً على الساحل الشمالي للصحراء الغربية وبصفة خاصة الجزء الأوسط والغربي منه. ويبقى هنا العامل الثاني وهو عدم الاستقرار وهو المسئول الأول عن سقوط الأمطار في الصحراء الغربية ولهذا فإن الأمطار تسقط على الساحل الشمالي للصحراء الغربية في صورة زخات Showers قد تكون غزيرة في بعض الأحيان ومصحوبة أحياناً بالبرد وخاصة في فصل الشتاء. وهذه الأمطار يرتبط سقوطها على شمال الصحراء الغربية مع تواجيد منخفضات عليا باردة Soliman, 1946 and 1953

#### ١ - المطر السنوي في الصحراء الغربية :

عند دراسة كميات المطر السنوي (شكل ١٣) يتضح لنا لأول وهلة بأن الساحل الشمالي للصحراء الغربية يتمتع بأكثر كميات من المطر السنوي وتبلغ أقصاها في إقليم الاسكندرية وهذا يرجع إلى اتجاه

الساحل في هذه المنطقة الذى يعتمد تقريبا على اتجاه الرياح المطيرة ثم تتناقص الكمية بسرعة كلما اتجهنا جنوبا إلى داخل الصحراء الغربية ويمكن القول بأن المنطقة الواقعة جنوب خط عرض ٢٨ شمالا نادرة أو عديدة الأمطار.

متوسط كمية المطر السنوى في المنطقة الشمالية من الصحراء الغربية غرب مدينة الاسكندرية يتراوح ما بين ١٢٥ - ١٥٠ مليمتر / السنة هذه الكمية البسيطة من المطر ذات أهمية اقتصادية كما أنها تسقط خلال ست شهور من السنة من أكتوبر حتى مارس . وفى السنوات ذات المطر الغزير يقيم سكان هذه المنطقة ذات الطابع البدوى بكفاية طقسهم وحيواناتهم من حيث الطعام وذلك بزراعة بعض المحاصيل على المطر في هذه من حيث الطعام . وذلك بزراعة بعض المحاصيل على المطر في هذه المنطقة الساحلية ومن أهم هذه المحاصيل الشعير ١٩٧٠ : FAO ، UNDP

## ٢ - التوزيع الفصلى لكمية المطر في الصحراء الغربية :

ان التوزيع في كمية الامطار الشهريه تشير إلى الفصل الربيع والفصل الجاف بل ان كمية المطر نفسها تتغير من فصل إلى آخر بل وفى نفس الفصل في مكان محدد مثل الصحراء الغربية (شكل ١٤).

(أ) فصل الشتاء : فصل الشتاء فصل مطير ، والمطر يحدث من ديسمبر حتى فبراير ويزداد المطر على الساحل الشمالى للصحراء الغربية ، ومصدر المطر في هذا الفصل المنخفضات الشتوية التى تعبر البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق ولكن الجزء الأوسط والجنوبى من الصحراء الغربية نادر المطر مع وجود سماء صافية مشمسـة دافئة في أثناء النهار وهواء بارد أثناء الليل ومتوسط كمية الأمطار في فصل الشتاء في شمال الصحراء الغربية تصل إلى حوالى ٨٠ مليمتر ، ولكن أكثر من ١٣٠ مليمتر من المطر تحدث في اقليم الاسكندرية وتقل هذه الكمية في هذا الفصل حتى تصل إلى ١٣ مليمتر في الجزيرة ، ٨ مليمتر في سيوة وأقل من واحد مليمتر في القراقرم والمناخلة .

(ب) الفصول الانتقالية (الربيع والخريف) : يسقط المطر على الساحل الشمالى للصحراء الغربية من الخلف الغازى وتلعب مياه البحر المتوسط الدور الرئيسى في هذه الفصول تمتد الكتل الهوائية بالرطوبة ولكنها بنسبة أقل بالمقارنة بفصل الشتاء . ومعظم الأمطار التى تسقط في الفصول الانتقالية ترجع أصلا إلى عدم الاستقرار في الطبقة الوسطى من التروبوسفير . هذه الحقيقة تفسر لماذا معظم الرخات في هذه الفصول ذات نقط مائية كبيرة

المطر في فصل الربيع في الصحراء الغربية يحدث في الفترة ما بين مارس حتى مايو وغزير على الساحل الشمالى للصحراء الغربية ، والمطر في هذا الفصل يكون أكثر في بعض المحطات القارية مثل أسوان أكثر من المطر الباسط عليها في فصل الشتاء أما فصل الخريف فإنه يشبه فصل الربيع وذلك لأنها فصول انتقالية (شكل ١٤).

(ج) فصل الصيف : المطر في الفصل الجاف (يوليو - سبتمبر) ظاهرة نادرة جدا ، وذلك لأن الصحراء الغربية كلها خلال هذا الفصل تقع تحت تأثير حزام الضغط المرتفع شبه المدارى والذي يمنع تكون سحب وباتالى لا يسقط مطر (شكل ١٤) . وهذا الفصل فصل الجفاف لا يسقط مطر مع سماء صافية خالية من السحب وهذا يرجع إلى أن فصل الصيف تضعف فيه حركة المنخفضات الجوية والطقس يصبح مستقرا . (جدول رقم ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧) .

جدول رقم ٢ - متوسط سرعة الرياح (بالمقدد / الساعة)

الشهر	موسم مطروح	اسكندرية	رادي	المنشورون	جبل	قصر	مينا	اسوان	سيوة	بغية	قراقرز	داخلية	خارجية
يناير	١١	٨	٢	٣	٣	٤	٣	٣	٢	٣	٣	١	١
فبراير	١١	٨	٢	٣	٣	٤	٣	٣	٢	٣	٣	١	١
مارس	١١	٩	٣	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	١	١
أبريل	١٠	٨	٣	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	١	١
مايو	٩	٧	٣	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	١	١
يونيو	١٠	٨	٣	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	١	١
يوليو	٩	٨	٢	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	١	١
أغسطس	٩	٧	٢	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	١	١
سبتمبر	٨	٦	٢	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	١	١
أكتوبر	٨	٦	٢	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	١	١
نوفمبر	٩	٦	٢	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	١	١
ديسمبر	١١	٧	٢	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	١	١
المتوسط السنوي	١٠	٧	٢	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	١	١

### ٣ - كمية المطر الشهرية في الصحراء الغربية :

يمكن اعتبار شهر يونيه و يوليه وأغسطس وسبتمبر وشهر جفاف في جميع محطات الصحراء الغربية . تـُـر الصحراء تكون جافة فيما عدا مطر ضعيف يسقط على الجزء الساحلي في شمال الصحراء الغربية . وفي أى مكان بالصحراء الغربية لا تزيد الكمية التى تسقط من المطر خلال أى من هذه الشهور أكثر من ٣٪ من جملة المطر السنوى . أكتوبر يعتبر الشهر الأول الذى يمكن ان تعتبره شهر رطب أو شهر مطير ، مع نهاية شهر أكتوبر كل الجزء الشمالى الساحلى من الصحراء الغربية يستقبل على الأقل ١٠٪ من جملة المطر السنوى . خلال شهر نوفمبر ، وديسمبر و يناير وفبراير ومارس والنطاق المطير يتقدم بسرعة ليشتمل على جميع الأجزاء الساحلية و يصل حتى خط عرض ٢٨° شمالا ، اما المناطق الواقعة جنوب خط عرض ٢٨° شمالا مناطق جافة طول العام . وخلال هذه الشهور صافئة الذكر يسقط على الجزء الشمالى من الصحراء الغربية بأكبر كمية من المطر والجزء الشمالى والواقع شمال خط عرض ٢٨° شمالا يستقبل أكثر من ٧٠٪ من جملة المطر السنوى خلال هذه الشهور المطيرة (شكل ١٥) . وشهر ديسمبر يعتبر هو أكثر شهور السنة مطرا وخاصة في المحطات الساحلية اما في وسط وجنوب الصحراء الغربية فالتغير الشهري مختلفا وغير منتظم لقلة كمية المطر ، ولكن هناك بعض الملاحظات الظاهرة مثل تزايد كمية المطر في شهر فبراير عن شهر يناير كما يوجد أيضا نهايتين عظيمتين في فصل الربيع (مايو) والخريف (أكتوبر) وهذا يرجع أساسا لحرود التخفيضات الخماسينية وشبه الخماسينية على هذه المناطق خلال فصل الربيع والخريف (شكل ١٥) (جدول رقم ٣) .

جدول رقم ٣- كمية المطر الشهري في محطات مختلفا من الصحراء الغربية

الشهر	مرسى مطروح	اسكندرية وادي النطرون	جبله	لبنوم	ملها	اسوان	سيوة	بحيرة فيا	الفيوم	داخلة	خارجة
يناير	١٧٠	١٨٠	٦٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	-	٢٠
فبراير	١٦٠	٢٨٠	٥٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
مارس	١٣٠	١٤٠	٣٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	-	-
أبريل	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	-	-
مايو	٣٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	-	-
يونيو	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
يوليو	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
أغسطس	-	٥٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-
سبتمبر	١٠	١٠	٥٠	-	-	٢٠	-	-	-	-	-
أكتوبر	١٥	٧٠	١٠	٣٠	١٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	-	-
نوفمبر	٢٦	٢٢	١٨	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	-	-
ديسمبر	٣٨	٥٦	١٥	٥٠	٢٠	-	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
المجموع أو السنوي	١٤٤	١٩٢	٥٣	٧٣	١٣	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠

جدول رقم ٩ - متوسط عدد الايام الممطرة (دراسم لياكشر)

المكان الشهر موسم مطر	اسكندرية وادي المنطرون	بجزة	فيوم	منيا	اسوان	سيوة	بحيرة قراقرز	داخله	خارج
يناير	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
فبراير	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
مارس	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
أبريل	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
مايو	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
يونيو	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
يوليو	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
أغسطس	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
سبتمبر	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
أكتوبر	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
نوفمبر	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
ديسمبر	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
المتوسط	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢

جدول رقم ٥٠ - اكبر كمية مطر تساقطت في يوم واحد (مليمتر)

المكان المدينة موسى مطروح	اسكندرية وادي القطرون	جيزة	فيوم	شبرا	اسوان	سيوة	بحيرة	قراي	داخله	خارج
بنها	٢٤.٨	٤٧.٦	١٨.٥	٥.٨	٥.٥	٦.٨	١.٥	١٢.٥	-	٣.٥
شبرا	٢٦.٢	٢٧.٥	٢٤.٥	١٨.٣	٦.٥	٩.٢	١.٥	٢١.٥	١٤.٢	٣.٢
مارسا	٢٢.٢	١٢.٧	٨.٥	١٥.٦	١١.٨	٣.٢	٢.٥	١.٥	٢.٧	١.٥
البريل	٦.٥	٥.٥	٢٧.٥	٩.٣	١٣.٥	١٠.٢	٤.٥	٧.٢	١٦.٥	١.٥
مهاج	٦.٢	٨.٥	٨.٥	٢١.٢	٢٠.٨	٨.٤	٥.٥	٢٣.٥	٢.٥	٣.٧
بوليه	-	١.٥	-	-	-	-	-	-	٦.٢	١.٥
بوليه	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الغسطس	-	٨.٨	-	١.٥	-	-	-	-	-	-
سبتمبر	٩.٥	٢.٦	٧.٥	-	-	١.٢	١.٥	-	-	-
اكتوبر	٥.٥	١٢.٥	٥.٥	٥٣.٢	٩.٥	٦.٥	٥.٥	٧.٥	٦.٢	١٠.٢
نوفمبر	٧.٥	٢٢.٥	٧.٥	١٩.٨	٣.٣	٢.٧	١.٥	١.٢	١٤.٥	-
ديسمبر	٥٣.٥	٣٦.٧	٢٣.٥	٢١.٥	٤٤.٤	٤.٥	-	١١.٢	١٣.٢	١.٥

Climatological Normals 1968, Ibid. (1)

جدول رقم ٦- طرق التحليل الإحصائي الممكنة لقياس التغير  
في كمية المطر الشهري لمحطات مختارة  
من الصحراء الغربية

الإحصائية (٦٢ ملحق)							
الشهر	المتوسط المتوالي	المتوسط	أقصى قيمة	القل	القيمة الانحراف المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط
يناير	٨٤.١	١٧.٠	١٢٧.٠	١.٠	٣٣.٠	١٠٩.٠	١٢٦.٠
فبراير	٩٤.١	١٣.٠	٧٢.٠	١.٠	١٦.٠	٢٦.٠	٧٣.٠
مارس	١٠.٥	-	٥٧.٠	-	١١.٠	١٤.٠	٥٧.٠
أبريل	٣.١	-	١.٠	-	٧.٠	٤٩.٠	٥١.٠
مايو	١.٦	-	١٢.٠	-	٣.٠	٩.٠	١٢.٠
يونيو	٠.١	-	٢.٠	-	٠.٣	٠.١	٢.٠
يوليو	-	-	-	-	-	-	-
أغسطس	٠.٣	-	١٦.٠	-	٢.٠	٤.٣	١٦.٠
سبتمبر	٠.٦	-	١٢.٠	-	٢.٧	٥.٠	١٢.٠
أكتوبر	١.٦	-	٥٨.٠	-	١٠.٣	١٠.٦	٥٨.٠
نوفمبر	٣٣.٨	١٠.٠	١٦٨.٠	-	٢٩.٠	٨٩.١	١٦٨.٠
ديسمبر	٥٦.٦	١٤.٠	١٥٩.٠	-	٣٧.٠	١٤٢.٨	١٥٩.٠



جدول رقم ٦ - (تابع ١)

ملحق ٤٦ (تابع ١)							
الشهر	المتوسط	المشوار	الوسيط	أعلى قيمة	أقل قيمة	الاكتر الف الاميار	النهاين
يناير	٦٠	-	٢٥	٣٧	-	٨٠	٧٠
فبراير	٩٥	-	٢٥	٣٥	-	٥٠	٣٣
مارس	٩٠	-	٩٥	٢٦	-	٧٠	٥١
أبريل	٢٠	-	٠	٩٥	-	٨٠	٧٧
مايو	٢٠	-	٠	٧١	-	١٠	١١٨
يونيو	-	-	-	٢٠	-	٣٠	٠
يوليو	-	-	-	-	-	-	-
أغسطس	-	-	-	-	-	-	-
سبتمبر	-	-	-	-	-	-	-
أكتوبر	٣٠	-	٠	٢٣	-	٩٠	١٦
نوفمبر	٣٠	-	٩٠	٩٢	-	٧٠	٥١
ديسمبر	٠	-	٢٠	٩١	-	٩٠	٨٢

جدول رقم ٦ - (تابع ٢)

واحدة موزنة (٣٠ سلسلة)								
الشهر	المتوسط	المطوال	الوسيط	اعلى قيمة	اقل قيمة	الاكتر اشد المتطرف	النهايين	المتوسط
يناير	٠.٩	-	١.١	١٣.٠	-	٢.٥	٦.٧	١٢.٠
فبراير	١.٩	-	٠.٩	٢١.٠	-	٥.٤	٢٩.١	٢١.٠
مارس	٠.٨	-	٠.٢	١٥.٠	-	٢.٨	٧.٧	١٥.٠
أبريل	١.٠	-	٠.٢	٧.٠	-	١.٨	٣.٣	٧.٠
مايو	١.٦	-	٠.١	٣٩.٠	-	٧.٢	٥١.٢	٣٩.٠
يونيو	-	-	-	-	-	-	-	-
يوليو	-	-	-	-	-	-	-	-
أغسطس	-	-	-	-	-	-	-	-
سبتمبر	-	-	-	-	-	-	-	-
أكتوبر	-	-	-	-	-	-	-	-
نوفمبر	٠.٧	-	٠.٢	٦.٠	-	١.٦	٢.٧	٦.٠
ديسمبر	٢.٢	-	٠.٢	٣٥.٠	-	٧.٥	٥٥.٩	٣٥.٠

جدول رقم ٧ - الجدول التكرارى لكمية المطر الشهرى  
لمحطات مختارة فى الصحراء الغربية  
الإسكندرية (٦٢ سنة)

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	الكمية (مم)
١٣٠	١	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١	٧	١٣٠
١٣١	١	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٣	١٣١
١١٠	٤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١	٤	١١٠
١٠١	١	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٣	١٠١
٩١	٤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٧	٥	٩١
٨١	٦	١	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١	٨١
٧٠	٧	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٤	٧٠
٦٠	٤	٢	٢	١	-	-	-	-	-	-	٧	٣	٦٠
٥٠	٤	٦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٥	٥٠
٤٠	٦	١٠	٢	-	-	-	-	-	-	-	-	٥	٤٠
٣٠	٨	١٠	٢	-	-	-	-	-	-	-	١٣	١٣	٣٠
٢٠	٨	١٥	١٧	٣	٣	-	١	٢	٥	٧	-	٥	٢٠
١٠	٨	١٥	٢٩	٣٢	١٩	٢	١	٧	٢٠	١٤	٢	٢	١٠
مطر	-	-	٩	٢٦	٤٠	٦٥	٦٢	٦٥	٥٣	٣١	٧	١	

جدول رقم ٧ - (تابع ١)  
 طـــــــوان (١٦ سلسلة)

الشهر													الكمية (مم)
يناير فبراير مارس أبريل مايو يونيو يوليو أغسطس سبتمبر أكتوبر نوفمبر ديسمبر													
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٩٠
-	-	-	-	-	-	-	١	-	-	-	-	-	٨٠
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٧٠
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٦٠
١	١	-	-	-	-	-	-	١	-	-	-	-	٥٠
-	-	-	-	-	-	-	-	١	-	-	-	١	٤٠
٢	-	١	-	-	-	-	-	-	٢	٢	٢	٢	٣٠
٣	٤	١	-	-	-	-	٣	٢	٤	٢	٢	٢	٢٠
٢٤	٢٢	٨	-	-	-	١	٤	٨	١٧	٢٩	٢٤	١٠	١٠
١٥	١٦	٣٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٥	٣٨	٣٤	٢٧	١٧	مفر	

جدول رقم ٧ - (تابع ٢)  
 واحدة شهيرة (٣٠ سنة)

الشهر													
الكمية													
(مم)													
٥٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٤٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٣٠	-	٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٢٠	١	-	-	-	-	-	-	-	-	١	-	-	-
١٠	٥	٤	٦	٢	-	-	-	-	٧	-	-	-	-
مجموع	٧٤	٧٢	٢١	٢٧	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢

#### ٤ — عدد الأيام المطيرة في كل شهر :

عدد الأيام التي يتساقط فيها مطر كميته تساوى أو تزيد عن ١,٠ ملليمتر في محطات الصحراء الغربية موضحة في الجدول (رقم ٤) . ويتضح من هذا الجدول أن أكبر قيمة سنوية وجدت في المحطات الساحلية شمال الصحراء الغربية حدثت في ديسمبر ويناير.

وأكثر قيمة سنوية سجلت في محطة الاسكندرية أكثر المناطق مطرا على مستوى جمهوريّة مصر العربيّة حيث بلغ نحو ٣١٨٣ يوما في السنة ، هذا في الوقت الذي تقل فيه عدد الأيام المطيرة إلى نحو يومين في المتوسط في السنة في سيوة ثم تقل مرة أخرى حتى تصل إلى أقل من يوما واجدا في البحيرة والفرافرة والداخلية والخارجية .

#### ٥ — أقصى كمية مطر خلال ٢٤ ساعة :

عند دراسة أقصى كمية المطر التي سقطت خلال ٢٤ ساعة في محطات الصحراء الغربية يتضح لنا أن أكبر كمية سقطت في نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير (جدول ٥) وأكبر كمية من المطر سجلت في مرسى مطروح وكانت ٧٥,٥ ملليمتر في ١٩٤٧/١١/٢٢ ، و ٧٠,٠ ملليمتر سقطت في وادي النطرون في نفس الشهر (١٩٥٣/١١/٧) . ولكن هذه الكمية تتناقص بالتدريج كلما اتجهنا جنوبا في محطات الصحراء الغربية (جدول ٥) ويحدث الإشارة هنا إلى أن أكبر كمية من المطر سقطت في يوم واحد في المناطق الساحلية في ديسمبر ويناير ولكن في المحطات القارية في الصحراء الغربية وجدت في ديسمبر وفبراير وإبريل ومايو في معظم الأحيان والسبب في ذلك انما يرجع إلى عدم الاستقرار الشديد الناتج من تواجده هواء بارد في طبقات الجو العليا في حين أن الطبقات السفلى في هذه الفترة من السنة تكون ما زالت دافئة والرطوبة تكون مرتفعة في هذه المناطق القارية مما تسبب غزارة الامطار في هذه الشهور.

#### ٦ — التغير اليومي والشهري للمطر في الصحراء الغربية :

يتميز التغير الشهري الكبير في كمية المطر من أهم الملامح الرئيسية التي تتميز بها الصحراء الغربية . ولقد استخدم الباحث هناك مجموعة من المقاييس الاحصائية المتاحة لقياس التغير الشهري لكمية المطر في ثلاث محطات مختارة مستخدما كمية المطر الشهري وهذه المحطات هي الاسكندرية (٦٢ سنة) ، حلوان (٤٦ سنة) وسين (٣٠ سنة) .

وهذه المقاييس الاحصائية الموضحة في الجدول (٦) للثلاث محطات ثم النتائج باستخدام

الحاسب الآلي Norman et al., 1975

و يظهر بوضوح من النتائج الموقفة في الجدول (رقم ٦) وأن أكبر قيم وجدت تحت التباين والانحراف للمياري وهذا ان دل على شيء فإنها يدل على اختلاف الكبير في كمية المطر الشهري في الثلاث محطات المختارة . وهذا يظهر بوضوح في شهور نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير ومارس في محطة الاسكندرية وديسمبر ومايو وفبراير في حلوان وسين (جدول ٦) و يظهر أيضا أن أقل قيمة للمتوسط مرتبطة بأقل قيمة للتباين والوسيط والانحراف المياري لجميع المحطات المختارة .

ولقد قام الباحث أيضا باستخدام جداول تكرارية وذلك لعمل مقارنة الكمية المطر الساقطة في فئات مختلفة ، ولقد تم استخدام كمية المطر الشهري في الثلاث محطات سالفة الذكر . ونتائج هذا التحليل موضحة في الجدول (رقم ٧) ومن هذا الجدول يمكن ملاحظة الآتي —

١ — شهور نوفمبر وديسمبر ويناير يحدث فيها أكبر قيمة للتكرار في أكبر فئة للمطر و يظهر هذا بصفة خاصة في

الاسكندرية. ولكن أكثر كمية مطر سقطت في حلوان وجدت في مايو أما سيوة وجدت في مايو وديسمبر (جدول ٧).

٢ — الشهر تاددة المطر في الثلاث محطات المختارة هي يونيو و يوليو وأغسطس وسبتمبر في جميع المحطات. ويمكن ان يسقط المطر لمدة ثلاث أو أربع أيام متصلة وهذه ظاهرة عادية في المناطق الساحلية ، ولكن هذه الفترة تقل في المحطات القارية في وسط وجنوب الصحراء الغربية. ولقد استخدم الباحث كمية المطر اليومية لعام ١٩٧٩ لمجموعة من المحطات المختارة (شكل ١٦) ولقد لوحظ ان كمية المطر تقل بسرعة كبيرة كلما بعدنا عن الساحل الشمالى واتجهنا نحو الجنوب في الصحراء الغربية حتى خط عرض ٢٨°م شمالا و يكاد يتعدم المطر في محطات الفراغة والداخلية و يظهر أيضا بوضوح ان فصل المطر يقع بين أكتوبر ومايو يبدأ مبكرا في الشمال منها في الجنوب وهذا يرجع إلى ان الجزء الشمالى يرتبط أساسا بمرور الانخفاضات الجوية في فصل الشتاء والربيع والتي تتحرك دائما من الغرب إلى الشرق.

جدول رقم ٨ - متوسط كمية التبخر في اليوم / ملليمتر

الشهر	مرسى مطروح	اسكندرية وادي الخطرون	جيزة	فيوم	منشأ	اسوان	سوهاج	بهنسا	قنا	البحيرة	المنيا	الغربية	البحر الاحمر
يناير	٧.٥	٤.١	٤.١	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٧.٥
فبراير	٧.١	٤.١	٤.١	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١
مارس	٨.١	٤.٥	٤.٥	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١
أبريل	٨.١	٤.٥	٤.٥	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١
مايو	٨.٥	٤.٥	٤.٥	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١
يونيو	٩.٥	٤.٥	٤.٥	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١
يوليو	٩.٥	٤.٥	٤.٥	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١
أغسطس	٩.٥	٤.٥	٤.٥	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١
سبتمبر	٩.٥	٤.٥	٤.٥	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١
أكتوبر	٨.٥	٤.٥	٤.٥	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١
نوفمبر	٧.٥	٤.٥	٤.٥	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١
ديسمبر	٦.٥	٣.٥	٤.٥	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١
المتوسط السنوي	٨.٥	٤.٥	٤.٥	٣.١	٤.٥	٨.١	٤.٥	٤.٥	٤.١	٧.١	٧.١	٧.٥	٨.١



#### رابعاً : التبخر Evaporation :

المتوسط اليومي للتبخر بالمليمتر لكل شهر من شهر السنة لمجموعة من المحطات المختارة بالصحراء الغربية (جدول ٨) يظهر بوضوح ان المتوسط اليومي للتبخر لأي شهر مرتفع جداً في كل من أسوان والواحات الخارجة والداخلية وذلك بالمقارنة بمحطة الاسكندرية أو مرسى مطروح على ساحل البحر المتوسط . والمتوسط اليومي للتبخر في كل شهر من شهر السنة صغيرة بوجه عام على ساحل البحر المتوسط مع زيادة بسيطة أثناء شهر الصيف . اما داخل الصحراء الغربية فهناك زيادة في التبخر نظراً لارتفاع درجة الحرارة واشتداد الجفاف خاصة خلال أشهر الصيف بحيث تزيد كمية التبخر إلى نحو ثلاثة أمثالها في الشتاء . وشهر يونيو ويوليو أكثر شهور الصيف تميزاً بزيادة كمية التبخر حيث رصدت بها أعلى قيمة للمتوسط اليومي لكافة التبخر في جميع الأماكن الواقعة جنوب خط عرض ٢٨°م شمالاً ، بحيث يصل المتوسط اليومي في يناير ٨ مم / اليوم بينما في يونيو ويوليو يصل إلى ٣٤ مم / اليوم وذلك لأن شهري يونيو ويوليو في هذه العروض يتميزان بأنها أقل شهور الصيف في الرطوبة النسبية (أي أكثرها جفافاً) مع ارتفاع في درجة الحرارة .

#### نوعاً خاصاً : الرطوبة النسبية Relative Humidity

يبلغ المتوسط الشهري للرطوبة النسبية بالصحراء الغربية اقصى صيفا على الساحل وشتاء في الداخل . وهذا يرجع إلى ان انخفاض الحرارة في الداخل أثناء فصل الشتاء يجعل الهواء أقرب إلى التشبع ، أو بمعنى اخر ترتفع درجة الرطوبة النسبية للهواء على حين ان ارتفاع حرارة الصيف يساعد على نشاط البحر على الساحل وبخاصة ان الرياح التي تهب على البحر تنشط أثناء الصيف حاملة معها كمية كبيرة من الرطوبة . يظهر بوضوح من الجدول (رقم ٩) بأن المحطات التي تقع على ساحل البحر المتوسط تمثل أكثر المناطق ارتفاعاً في الرطوبة النسبية في جميع شهور السنة هذا بالإضافة إلى أنها تزيد كلما اتجهنا شرقاً ، ولكنها تنخفض بصورة سريعة كلما اتجهنا نحو الجنوب (على سبيل المثال المتوسط السنوي للرطوبة النسبية في أسوان ١٧٪ بينما في الاسكندرية ٧٠٪) .

وقد لوحظ أيضاً ان المتوسط الشهري للرطوبة النسبة على ساحل البحر المتوسط سجل أعلى قيمة خلال شهري يوليو وأغسطس وأقل قيمة خلال شهري فبراير ومارس . اما في المناطق الداخلية سجلت أقل قيمة في خلال فصل الربيع وبصفة خاصة في شهر مايو حيث تسود موجات الخماسين شديدة الحرارة والجفاف ولكن أعلى قيمة وجدت في شهر ديسمبر (جدول ٩) .

جدول رقم ٦- المتوسط اليومي لدرجات الحرارة في محطات الصحراء العربية

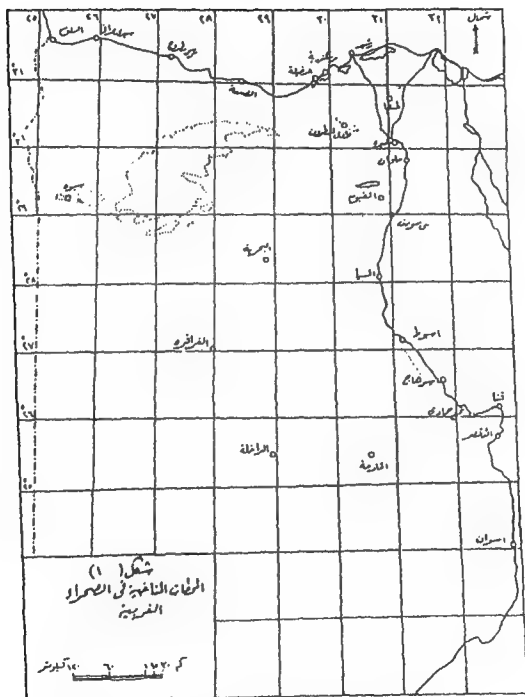
الشهر	مرسى سكروج	اسكندرية وادي النطرون	جزيرة فيوم ملها	امران سيوة	بحيرة فراغة	داخلية طارحة	المتوسط السنوي
يناير	٦٥	٧١	٥٦	٦١	٦٥	٦٥	٦٥
فبراير	٦٤	٧٠	٥٥	٥٦	٦١	٦١	٦١
مارس	٦٣	٦٧	٥٢	٥٦	٦١	٦١	٦١
أبريل	٦٤	٦٨	٥٦	٥٦	٦١	٦١	٦١
مايو	٦٧	٧٠	٥٦	٥٦	٦١	٦١	٦١
يونيو	٧٠	٧٢	٥٦	٥٦	٦١	٦١	٦١
يوليو	٧٢	٧٣	٥٦	٥٦	٦١	٦١	٦١
أغسطس	٧٢	٧٣	٥٦	٥٦	٦١	٦١	٦١
سبتمبر	٦٧	٦٩	٥٦	٥٦	٦١	٦١	٦١
أكتوبر	٦٦	٦٨	٥٥	٥٦	٦١	٦١	٦١
نوفمبر	٦٦	٦٢	٥٨	٥٩	٦٢	٦٥	٦٥
ديسمبر	٦٨	٧٤	٦٢	٦١	٦١	٦١	٦١
المتوسط السنوي	٧٠	٥٢	٥٦	٥٦	٦١	٦١	٦١

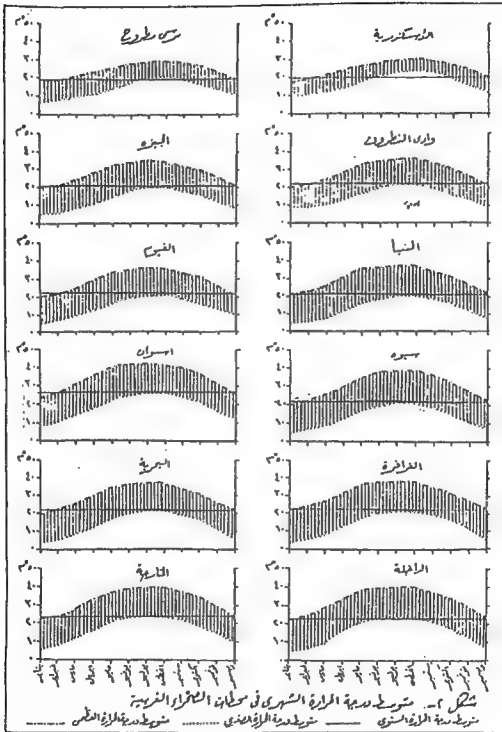
### الخلاصة :

هذا البحث الذى يتضمن مناخ الصحراء الغربية ينقسم إلى ثلاث موضوعات رئيسية. الأول يشتمل على العوامل الرئيسية التى تتحكم فى مناخ الصحراء الغربية وقد عرض الباحث لحزمة من أهم هذه العوامل التى تحكم مناخ هذه المنطقة موضوع الدراسة ووجد أن أهمها هرتاثير البحر المتوسط على مناخ الصحراء الغربية وبصفة خاصة الجزء الساحلى ومنها وكذلك تأثير أنظمة الضغط الجوى فى فصول السنة المختلفة على مناخ هذه المنطقة ، وقد لاحظ أن هذه الأنظمة هى المسؤولة عن مناخ الصحراء الغربية بل وجد أكثر من هذا بأنها هى المسؤولة عن وجود كل النطاق الصحراوى وشبه الصحراوى الذى يشغل معظم شمال إفريقيا وغرب آسيا ، اما النقطة الثانية التى عرض لها الباحث هنا هى خاصة مناخ الصحراء الغربية خلال الزمن الرابع (البلايستوسين) بحيث قام بعرض لمعظم الدراسات الجيولوجية التى أجريت على تكوينات الصحراء الغربية فى البلايستوسين ، بحيث وجد أن الصحراء الغربية قد شهدت خلال البلايستوسين فترات من المطر والجفاف تمتد بثمانية صدى لتتقدم الجليد وتقهقره فى شمال أوروبا ، هذا فضلا عن انه تم عرض أثر عنصر الرياح فى عمليات النحت والتآكل التى تنتج عنها تكون المنخفضات فى الصحراء الغربية والاصاب والذى من أهم نتائجها تكون الكثبان الرملية وأهمها بحر الرمال العظيم . ولقد عرض الباحث لحزمة من أهم عناصر المناخ وهى الحرارة والرياح والمطر والتبخر والرطوبة النسبية فى الجزء الأخير من هذا البحث . وقد استخدم الاحصاءات السنوية والشهرية واليومية كما استخدم بعض الطرق الاحصائية المكنة وبصفة خاصة فى الجزء الخاص بعنصر المطر . ويمكن ان نخلص من هذا العرض السريع لأهم عناصر المناخ فى الصحراء الغربية إلى تقسيمها إلى اقليمين متباينين متميزين هما :-

الأول : يشتمل على الجزء الساحلى حتى خط عرض ٣٠° شمالا ، ومناخ هذا الجزء من نوع مناخ البحر المتوسط والذى يتميز بالرطوبة أثناء الشتاء والحرارة والجفاف أثناء الصيف .

الثانى : ينطى الجزء الباقى من الصحراء الغربية شكل ٢ - ٢٠ . إلى الجنوب من خط عرض ٣٠° شمالا ، ومناخ هذا الجزء من النوع الصحراوى الذى يتميز بالدفئ والجفاف فى الشتاء وشدة الحرارة مع الجفاف صيفا . (شكل ١٧).

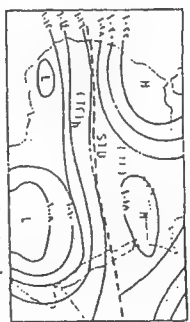




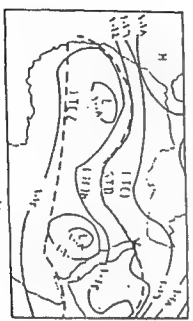
# شكل ٣ المتوسط الشهري لثخا ط الضغط الجوي (هلياس)



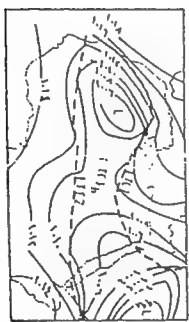
بـ - الصيف



ا - الشتاء

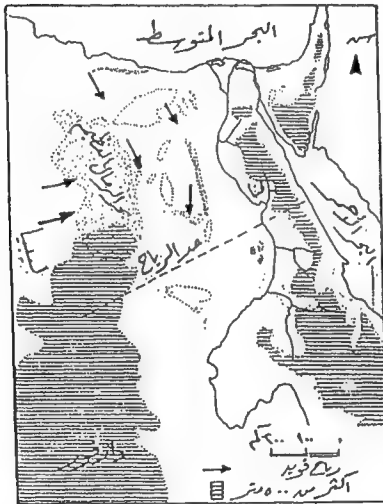


د - الخريف



جـ - الصيف

شكل ( ١ ) اتجاه الرياح في الصحراء الغربية  
في البلديستوسين



الصدر : MURRAY, 1951, P. 423 .

شكل ١-٥  
توزيع درجة الحرارة في الشتاء  
(م)

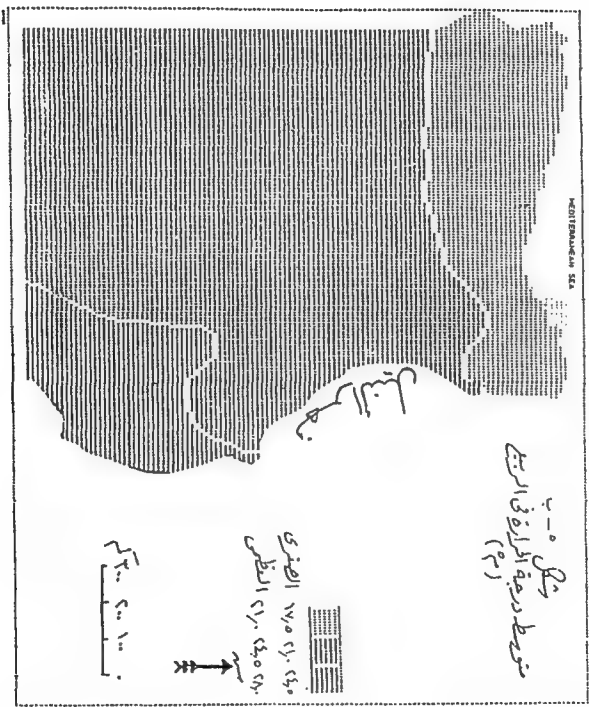
نهر النيل

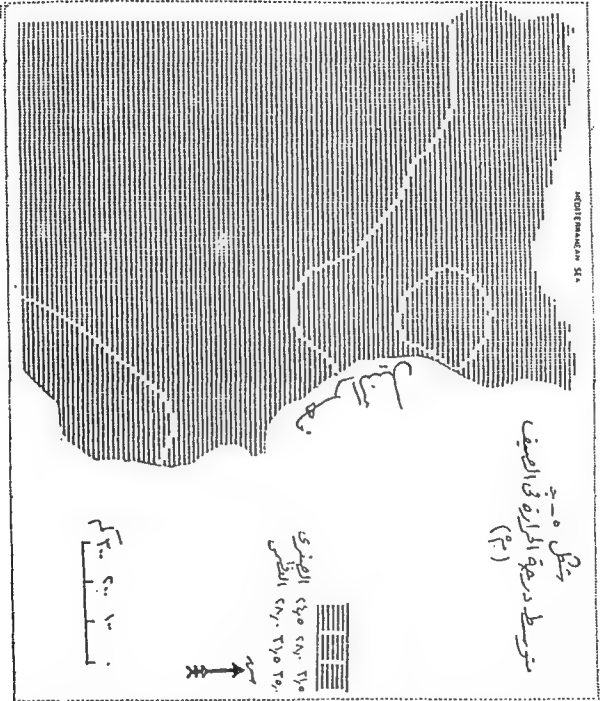
١٤٠٠  
١٣٠٠  
١٢٠٠  
١١٠٠  
١٠٠٠  
٩٠٠  
٨٠٠  
٧٠٠  
٦٠٠  
٥٠٠  
٤٠٠  
٣٠٠  
٢٠٠  
١٠٠  
٠  
١٠٠  
٢٠٠  
٣٠٠  
٤٠٠  
٥٠٠  
٦٠٠  
٧٠٠  
٨٠٠  
٩٠٠  
١٠٠٠  
١١٠٠  
١٢٠٠  
١٣٠٠  
١٤٠٠

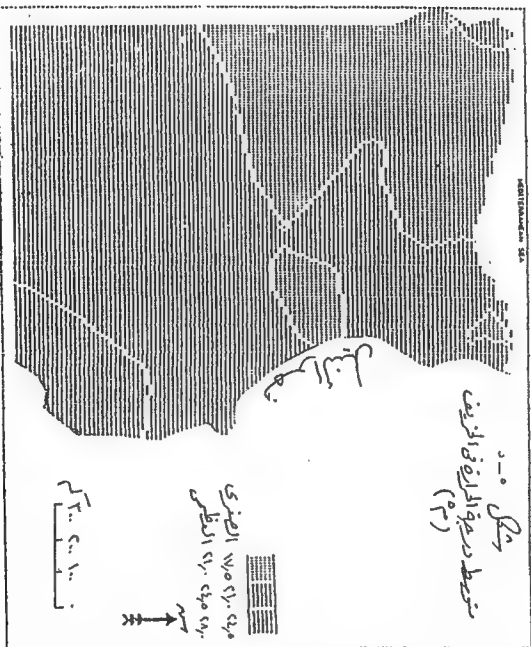


١٤٠٠  
١٣٠٠  
١٢٠٠  
١١٠٠  
١٠٠٠  
٩٠٠  
٨٠٠  
٧٠٠  
٦٠٠  
٥٠٠  
٤٠٠  
٣٠٠  
٢٠٠  
١٠٠  
٠  
١٠٠  
٢٠٠  
٣٠٠  
٤٠٠  
٥٠٠  
٦٠٠  
٧٠٠  
٨٠٠  
٩٠٠  
١٠٠٠  
١١٠٠  
١٢٠٠  
١٣٠٠  
١٤٠٠









مطبعة دارالكتاب

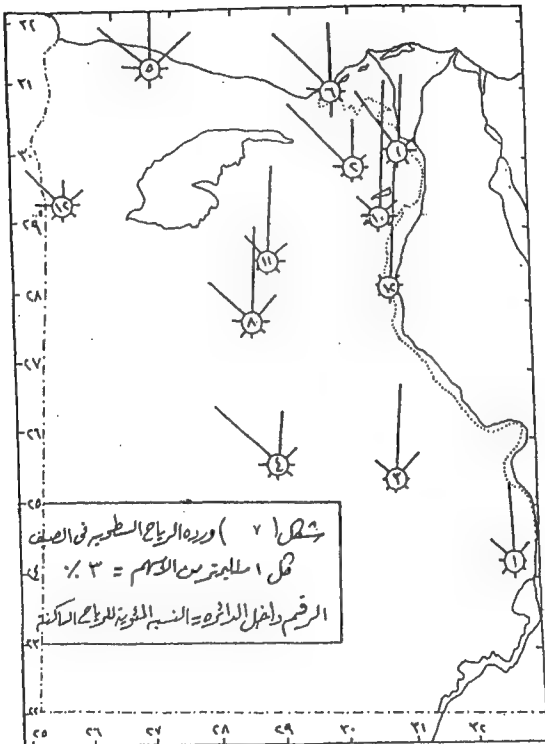
مجلد ١  
سری المخطوطات الشريفة  
لدرجة المذاكرة (م)



١٢ - ١٤  
" ١٦ - ١٤  
" ١٨ - ١٦  
" ٢٠ - ١٨

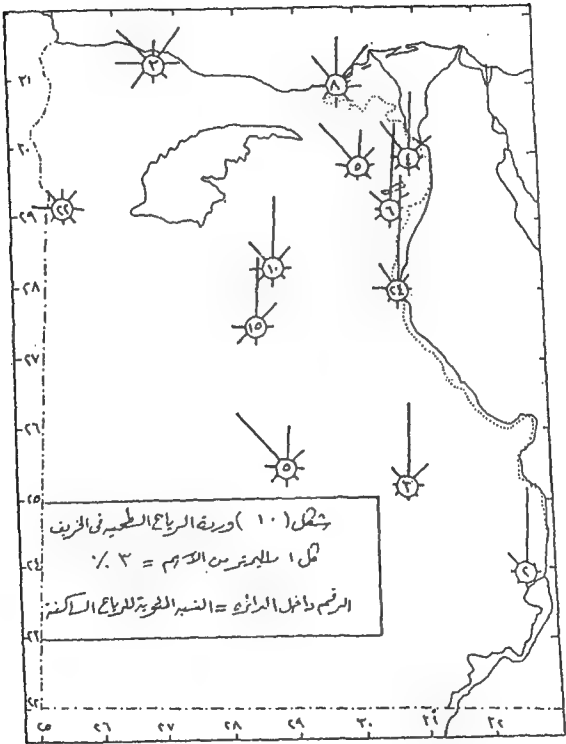
مطبعة دارالكتاب

١٠٠ - ٢٠٠ - ٣٠٠

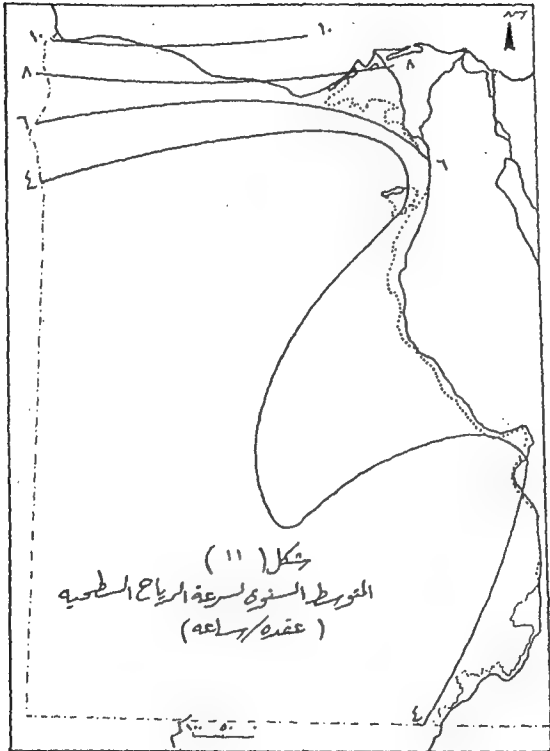


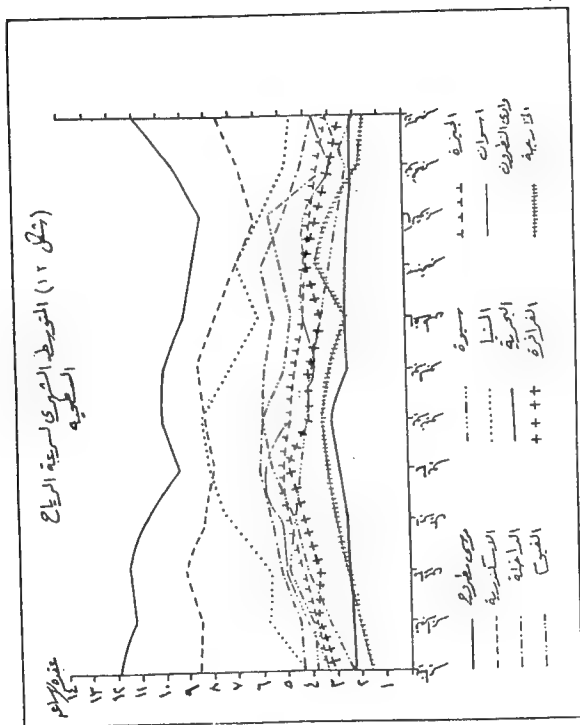












## Mediteranean Sea

۱۵۱

صنوبرية الطراسنوي في  
الصحراء الغربية (مم)

نهر النيل

2-1-2

1,200-270

2,97-1,2.

$$7.9 - 6.97$$

100

15

215-177

 $AA-YY$ 

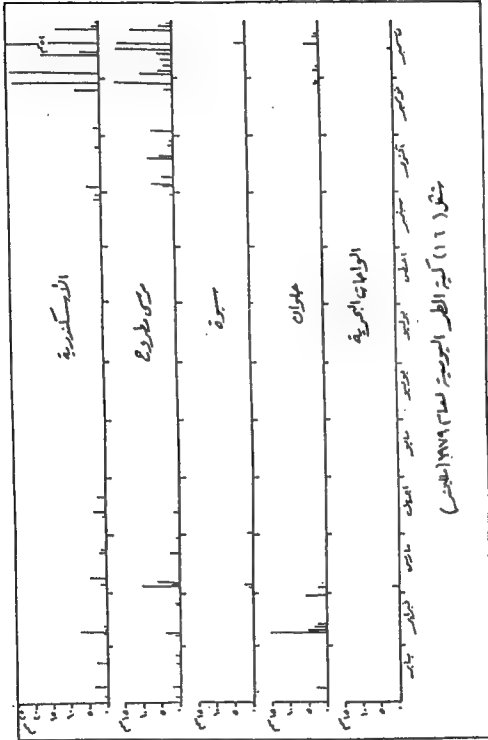
vv-2-26

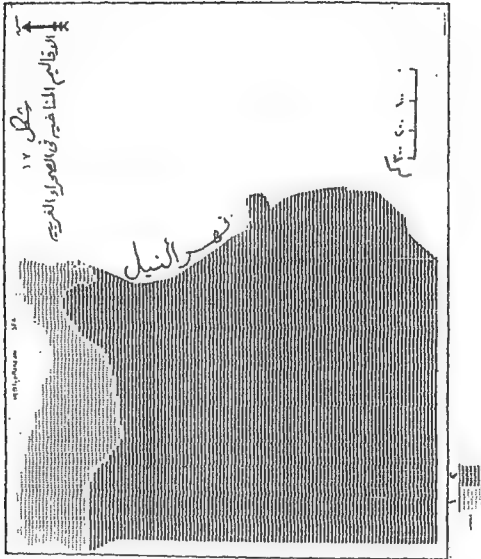
...-99,95

$$\begin{array}{l} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array}$$









## « معجم المصطلحات »

Piuvlation	عصر مطير
Absolute minimum temperature	ادنى درجة حرارة مطلقة
Anticyclone	مناطق ضد الأعصار
Barchans	البرخان (كثبات رملية هلالية)
Breccia	تكوينات تدل على مناخ قديم جاف
Depressions	منخفضات
Relative humidity	الرطوبة النسبية
Evaporation	التبخر
Fossil climate	المناخ القديم
Riss glacial period	عصر ريس الجليدى
Fiat sheets	فرشات مستوية
Glacial period	دور جليدى
Self dunes	الكثبان السيفية
Guns glacial period	عصر جيز الجليدى
Tracks	مسارات
Midel glacial period	عصر ميدل الجليدى
Warm season	الفصل الدفئ
Wind currents	تيارات هوائية
Wurm glacial period.	عصر وورم الجليدى



## ببليوجرافية الاستزادة

Ball, John: Contribution to the Geography of Egypt. Cairo, 1939.

Brooks, C.E.P.: Evolution of Climate. London, 1930.

Caton Thompson, G. & Gardner, E.W.: Prehistoric Geography of Kharga  
Oasis. G. J., 1932.

Climatological Normals, 1968.

Knox, A.: Climate of the Continent of Africa, Cambridge, 1911.

Murray, G. W.: Egyptian Climate, and Historical Outline. G.J., 1951.

## كشاف تحليلي للموضوعات

	مقدمة :
٢١	العوامل التي تتحكم في مناخ الصحراء الغربية
٢٢	الشتاء
٢٣	الربيع
٢٣	الصيف
٢٤	الخريف
٢٤	مناخ الصحراء الغربية في الزمن الرابع (البلايستوسين)
٣٥	دراسة تفصيلية لبعض العناصر المناخية في الصحراء الغربية
٣٥	الحرارة
٣٥	متوسط النهاية العظمى لدرجة الحرارة في الصحراء الغربية
٣٥	متوسط النهاية الصغرى لدرجة الحرارة في الصحراء الغربية
٣٦	متوسط درجة الحرارة الفصلية في الصحراء الغربية
٣٧	المدى الحراري
٣٧	الرياح السطحية في الصحراء الغربية
٣٧	اتجاه الرياح
٣٧	فصل الصيف
٣٨	فصل الشتاء
٣٨	الفصول الانتقالية (الربيع والخريف)
٣٨	سرعة الرياح
٣٨	المتوسط السنوي لسرعة الرياح السطحية
٣٨	المتوسط الشهري لسرعة الرياح السطحية
٣٨	المنطقة الشمالية
٣٩	المنطقة الوسطى والجنوبية من الصحراء الغربية
٣٩	الأمطار في الصحراء الغربية
٣٩	المطر السنوي في الصحراء الغربية
٤٠	التوزيع التفصيلي لكمية المطر في الصحراء الغربية
٤٠	فصل الشتاء

٤٠	الفصول الانتقالية (الربيع والخريف)
٤٠	فصل الصيف
٤٢	كمية المطر الشهرية في الصحراء الغربية
٥٢	عدد الأيام الممطرة في كل شهر
٥٢	أقصى كمية مطر خلال ٢٤ ساعة
٥٢	التغير اليومي والشهري للمطر في الصحراء الغربية
٥٥	التبخّر
٥٥	الرطوبة النسبية
٥٧	الخلاصة
٥٨	الأشكال
٧٨	معجم المصطلحات
٧٩	بيبلوغرافيا الاستزادة
٨٠	كشاف تحليلي للموضوعات



## الفصل الثاني

# النباتات البرية (الفلورا)

الدكتور / لطفي بولس

أستاذ بالمركز القومي للبحوث



## النباتات البرية (الفلورا)

تضم الصحراء الغربية قرابة ١٠٠ نوعاً من النباتات البرية الزهرية والوعائية أو ما يزيد على نصف مجموع الأنواع المروفة Tackholm, 1974 وتباين هذه الأنواع من حيث بيئاتها الطبيعية ، فيعكس هذا بالتال على توزعها في مختلف المناطق ، وبذلك يمكن تمييز الكساء النباتي إلى أربع مناطق أساسية هي السهل الساحلي والمنطقة الصحراوية والواحات ثم مرتفعات الجلف الكبير وجبل العوينات .

### أولاً : السهل الساحلي :

يمتد السهل الساحلي بمسافة تتراوح ما بين كيلومترات إلى حوالي ٢٥ كيلومتراً إلى الجنوب من شاطئ البحر المتوسط ، و يتميز بخلوه من المضارب أو الجبال المرتفعة اللهم الا هضبة السلم قرب الجدد الغربية والسهل الساحلي أغنى المناطق الأربع من حيث عدد الأنواع وكثافة الكساء النباتي الطبيعي ، إذ يتنوع على أكثر من ١٠٠٠ نوع من النباتات البرية Boulos, 1975 أغلبها من الحوليات العشبية التي تظهر بعد سقوط الأمطار الشتوية ، ويرجع ذلك إلى أن الساحل الساحلي يستقبل أملاً معدلاً للأمطار ، ليس في الصحراء الغربية فحسب بل في مصر قاطبة ، فبينا يصل متوسط الأمطار السنوي في الإسكندرية إلى ١٨٤ ملمتراً وفي مرسى مطروح ١١٤ وفي السليمان ١١٤ ، فإنه ينخفض إلى أقل من ٥٠ ملمتراً جنوب السهل الساحلي الضيق حتى يصل إلى المليمتر واحد في الواحات الداخلة وإلى صفري كل من الواحات البحرية والخارجية Boulos, in Press وبالرغم من الارتفاع النسبي للأمطار في السهل الساحلي ، إلا أنه يتخلو منه الكثير من الأنواع النباتية الشجرية والشجيرية التي تميز الكساء النباتي لحوض البحر المتوسط ، وذلك لانخفاض المعدل السنوي للأمطار في مصر إذا قورن بآتي من بلاد حوض البحر المتوسط شمالاً أو جنوباً وتضرب مثلاً على ذلك : فالأشجار والشجيرات البرية النابية المذكور توجد في جميع المناطق الساحلية للبلاد المطلة على البحر المتوسط فيما عدا مصر وهي : الخروب *Ceratonia Silicua* والصنوبر الحلبي *Pinus halepensis* والرز *Myrtus communis* والرمس *Quercus coecifera* والبلوط *Olea europaea* Var. *Sylvestris* الفخار *Laurus nobilis* والحماض *Rosmarinus officinalis* والقمطوس *Luniperus* وغيرها . *Cistus salviifolius* والمرمر *phoenicea* وبالرغم من انتهاء الساحل الشمالي بمصر إلى منطقة شرق حوض البحر المتوسط إلا أن بعض العناصر النباتية المميزة لهذه المنطقة غير ممثلة في الحياة البرية النباتية للسهل الساحلي بمصر مثل : الصامور *Platanys* والارجوان *Cercis silicuastrum* والعرعر *Pallurus spina-christi* والدلب *orientalis* وغيرها من الأشجار والشجيرات *Crataegus azarolus* كما أن بعض الفصائل النباتية ، لاسيما من الرنجات مثل :

Ophioglossaceae, Equisetaceae, Sinopteridaceae, Pteridaceae, Aspidiaceae

وكذلك عاريات البذور مثل :  
Fagaceae Pinaceae وغيرها مثل  
Cupressaceae

Ulnaceae, Fricaceae, Orchidaceae

جميعها غير ممثلة في فلورا الساحل الشمالى لمصر **Boulos, 1975** و يبرز اختفاء هذه العناصر النباتية أيضا إلى قلة الاطوار التي تلتقها المنطقة بالنسبة لغيرها من مناطق حوض البحر المتوسط .

وتتباين المناطق النباتية في الساحل الشمالى ، فإذا بدأنا من ساحل البحر شمال بالاتجاه إلى المنطقة الصحراوية جنوبا فإنه يمكن تمييز المناطق التالية .

#### (أ) الكثبان الرملية الساحلية :

وهي المنطقة التي تمتد بمحاذاة ساحل البحر ، ولا يزيد عرضها غالبا عن كيلومتر واحد ، وهي منطاه بكثبان رملية تتكون من حبيبات ناعمة البياض وتحتوى على نسبة عالية من كربونات الكالسيوم قد تزيد عن ٨٥% في بعض الحالات ، ويصل ارتفاعها في المتوسط إلى بضعة أمتار وتتميز هذه الكثبان بنباتات خاصة تكاد لا تنمو خارج هذه المنطقة أى لا تظهر جنوبها ، ومنها :

Euphorbia paralias, Ammophila littoralis, Ononis vaginalis, Lotus polyphyllus, Silene succulents, Elymus farctus, Aegialophila pumilio, Otarthus Hyoseris lucida, pseudorhiza moritima maritimus, Pancratium maritimum, Crucianella maritima.

كما توجد على شاطئ البحر الياف على شكل كرات ، تتجمع بفعل الأمواج من الأجزاء السفلية لنبات ينمو في ماء البحر هو Posidonia oceanica و يطلق عليها اسم «كرات البحر»

#### (ب) الأراضي الملحية (السبخة) :

توجد الأراضي الملحية أو السبخة على هيئة منخفضات جنوب الشاطئ متفرقة لا تمتد كثيرا عن شاطئ البحر ، وغالبا ما يفصلها عن الكثبان الرملية الساحلية تلال مكونة من الحجر الجيري ، وفي المنطقة الشرقية من الساحل الشمالى الغربى تعتبر هذه الأراضي امتدادا لبحيرة مريوط ، وفي فصل الشتاء المطير تهدو منطاه بالمياه اما في الصيف الجفاف فيظهر عليها قشرة بيضاء من الاملاح . وتقتصر النباتات التي تنمو في هذه الأراضي على أنواع خاصة لها قدرة كبيرة على تحمل نسبة الاملاح العالية المذابة في محلول التربة ومنها :

Salicornia fruticosa, Suaeda vera, Halocnemum strobilaceum, Frankenia revoluta, Limonastrum monoptalum, Cressa cretica, Sphenocissus divaricatus, Arthrocnemum glaucum, Haloneplis amplexicaulis (Tadros, 1953; Tadros & Atta, 1958).

#### (ج) التلال الساحلية :

تمتد بموازة ساحل البحر من الاسكندرية شرقا إلى العلمين غربا سلسلتان أساسيتان من التلال الصخرية ، وينحصر بينهما الذراع الجاف من بحيرة مريوط وفي بعض المناطق تظهر سلاسل أخرى أقل أهمية ، اما إلى الغرب وبالقرب من البحر فيوجد العديد من التلال الصغيرة المتناثرة والمكونة في أغلبها من الحجر الجيري **Batanounu, 1979**



وتتميز هذه الشلال بأنواعها النباتية العديدة والفريدة ، فبعضها نادر والبعض الآخر شائع ، بل وبعضها من النباتات المتوطنة Endemic أى التى لم تكشف بعد فى أى منطقة أخرى من العالم ، ومن هذه النباتات المتوطنة :

*Fumaria microstachya*, *Ebenus armitagei*, *Lycium aschersonii*, *Bellevallia salah-eldi*, *Allium mareoticum*, *Helianthemum sphaerocalyx*, *Blarum boyei* (Tackholm, 1974).

والذئب الأخير ورد ذكره ضمن ثلاثة أنواع من الفلورا المصرية المهددة بالانقراض على المستوى العالمى ، وسيرد ذكر الشجرتين الآخرين فيما بعد ، إذ إن الأنواع الثلاثة جميعها من الصحراء الغربية . ومن الأنواع الشائعة الانتشار والميزة لهذه التلال .

*Thymus capitatus*, *Globularia arabica*, *Teucrium polium*, *Gymnocarpus decandrum*, *Helichrysum conglomeratum*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Fumana thymifolia*, *Helianthemum kahiricum*, *H. ledifolium*, *Limonium tubiflorum*, *Pituranthos tortuosus*.

أما الشلال غربى مرسى مطروح وحتى منطقة السلام فإنها تتميز بوجود بعض الأنواع التى قلما تظهر فى المنطقة الشرقية أو غير معروفة منها مثل :

*Zilla biparmata*, *Rhus oxycantha*, *Euphorbia dendroidea*, *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, *Phlomis floccosa*, *Prasium malva*, *Teucrium brevifolium*, *Scrophularia canina*, *Ziziphus lotus*.

كما تزدهر الكثير من النباتات المعمرة العشبية والخشبية لاسيما بعد موسم الأمطار وأكثرها انتشارا :

*Achillea santolina*, *Artemisia herba-alba*, *Scorzonera alexandrina*, *Convolvulus althaeoides*, *Herniaria hemistemon*, *Noaea mucronata*, *Chenopodium arabica*, *Echium sericeum*, *Echlocliton fruticosum*, *Alkanna tinctoria*, *Lygeum aparium*, *Salvia lanigera*, *Lotus creticus*, *Limonium pruinatum*, *Verbascum letourneuxii*, *Thymelaea albicans*.

أما الإبرص والنباتات المعمرة الأخرى ذات الدرناات والكرومات أو الجذور الدرنية والتي تتميز بها المنطقة فأهمها :

Arisarum vulgare, Eminium spiculatum, Iris sisyrrinchium, Gladiolus segetum, Bellevallia sessiliflora, Muscari comosum, Allium roseum, Urginea maritima, Asphodelus microcarpus, Ornithogalum trichophyllum, Asparagus stipularis, Ranunculus asiaticus, Anemone coronaria.

وباستثناء بعض الحوليات المعاصرة مثل :

Mesembryanthemum crystallinum, M. nodiflorum.

والتي تظل محتفظة بجميبتها خلال الجزء الأكبر من فصل الصيف ، فإن الحوليات العشبية تنحف في أوائل الصيف وعندئذ تبدأ النباتات الشاكة في النشاط ، إذ يزداد نموها ، وتشكل بالاشتراك مع الأنواع المعمرة الأخرى والحوليات الصارية العنصر الأساسي من الكساء النباتي خلال فصل الصيف ، ومن هذه النباتات الشاكة :

Eryngium creticum, E. canpestre, Carduncellus maritimus, Onopordum alexandrinum, Silybum marianum, Cynara sibthorpiana.

ثانياً : المنطقة الصحراوية :

يمكن تقسيم المنطقة الصحراوية إلى منطقتين أساسيتين : منطقة شمالية وأخرى جنوبية . فالمنطقة الشمالية تحدها الواحات البحرية ولا تدخل ضمنها ، ويقع بها واحات سيوة والمنفرة ووادي النطرون ، وتستقبل بعض الأمطار الشتوية في قطاعها الشمالي المتاخم للمنطقة الساحلية . أما المنطقة الجنوبية فهي أكثر اتساعاً وتشتمل على واحات البحرية والفرافرة والدائخة والخارجة وهي واحات مأهولة ، وكذلك نخيلة وكركر ودنقل وهي واحات مهجورة ، كما يوجد في أقصى الجنوب بعض الآثار الهامة مثل بير مروقصية والشب وطرقاري وكرم ، وهي بمثابة واحات صغيرة مهجورة ، غير أن القواقل تمر بها للاستزادة بالماء والحصول على قسط من الراحة في ظلال نخيلها وأشجارها أما جبل المونيات والجلف الكبير فيقمان في الركن الجنوبي الغربي ، وهما أكثر المناطق ارتفاعاً عن سطح البحر والمنطقة الجنوبية شديدة الجفاف وسقوط المطر فيها أمر غير مألوف ، وقد لا يحدث إلا مرة واحدة كل عدة سنوات ، وستعرض للحياة النباتية فيها .

١ - المنطقة الصحراوية الشمالية :

يتميز الكساء النباتي في المنطقة الصحراوية الشمالية بالتدرج من حيث الكثافة وتعدد الأنواع ، وكما سبق وذكرنا ففي الجزء الشمالي يكون أكثر كثافة منه في الجنوبي ، ويرجع ذلك إلى قلة الأمطار كلما اتجهنا جنوباً ، فالمسافر عبر الطريق الصحراوي من الإسكندرية إلى القاهرة أو من مرسى مطروح إلى واحة سيوة يسهل عليه

ملاحظة هذا التدرج . وكما هو الحال في المناطق الصحراوية بوجه عام فإن الكساء النباتي يكون أكثر كثافة في وقت الربيع ، لاسيما إذا كانت الأمطار الشتوية غزيرة ، و يقل بقلتها . وعلى أى حال فالنباتات المعمرة هي التي يمكن مشاهدتها فصل الصيف سواء كانت هناك امطارا شتوية أو لم تكن . على أنه في بعض المناطق التي يشتد فيها الجفاف ، ولا تسقط فيها الأمطار لعدة سنوات متتالية فإن النباتات المعمرة تحف هي الأخرى إذا لم تتوافرها مصادر أخرى مثل المياه الجوفية ، وغالبا ما تقتصر هذه الظاهرة على بعض المناطق البعيدة عن الساحل أو الناحية للمنطقة الجنوبية ، و يندران تحدث في الشمال قرب الساحل .

أما عن مكونات الكساء النباتي في هذا الجزء من الصحراء الغربية ، فللهذه الأول يمكن القول بأن التناقض واضح بين المنطقة الساحلية الغنية بالأنواع النباتية وتباين كسائها النباتي ، و بين هذا الجزء من الصحراء بأنواعه القليلة عددا وكثافة . كما ان الأنواع النباتية التي تنفرد بها هذه المنطقة دون أى منطقة أخرى هي أنواع محدودة مثل :

Randonia africana, Capparis deserti, Eragrostis arabica var. imamii.

أما النباتات المعمرة التي تميز الكساء النباتي بشكل عام والتي تنمو في أرجاء عديدة من هذه المنطقة فهي :

Thymelaes hirsuta, Artemisia monosperma, Pituranthes tortuosus, Anabasis articulata, Traganum nudatum, Cornulaea monacantha, Halogeton alopecuroides, Convolvulus lanatus, Moltkiaopsis ciliate, Heliotropium digynum, Calligonum comosum.

#### (ب) المنطقة الصحراوية الجنوبية :

تعتبر المنطقة الصحراوية الجنوبية من أشد المناطق جفافا ، وبالتالي فهي أرض قاحلة يندران يوجد بها كساء خضري ، وقد يسافر الإنسان مئات الكيلومترات دون ان يصادف بقعة خضراء ظهرت بعد هطول بعض الأمطار ، والتي قد لا تسقط الا مرة كل عشرين عاما أو يزيد ، وذلك باستثناء الواحات أو الآبار المتناثرة في هذه الرقعة الشاسعة من الصحراء والتي يمزى وجود معظم الحياة النباتية بها إلى المياه الجوفية المتوفرة في باطن الأرض ، والتي يمكن للنبات الحصول عليها .

ويمكن تمييز الكساء النباتي في منطقة الصحراء الجنوبية إلى ثلاث مجموعات :

#### ١ - الكساء النباتي الحولي :

يقتصر الكساء النباتي في هذه الحالة على ظهور الحولييات دون غيرها ، وذلك بعد هطول الأمطار في بعض المناطق ، ومن هذه الحولييات :

Cotula cinerea, Eremobium aegyptiacum, Astragalus vogelli, Oligomeris linifolia, Schouwia thebalca, Anastatica hierochuntica, Tribulus terrestris.

وتنمو هذه النباتات ويتم دورة حياتها خلال فترة قصيرة قد تصل إلى أسبوعين وقد تطول إلى قرابة العام الواحد . ويعتمد طول أو قصر حياتها على كمية المياه المتوفرة لجذور النبات من الامطار. ومن المعروف ان بذور هذه النباتات الحولية تستطيع ان تقاوم الجفاف والحرارة التي تتميز بها هذه المناطق الصحراوية وقد تبقى هذه البذور في التربة لعشرات السنين حتى يعطل المطر مرة أخرى فتنبث من جديد وهكذا.

ونظرا لشدة الامطار فإن بعض النباتات المعمرة تتحول إلى ما يشبه الحوليات **Potential Annuals** أي أنها تنبت وتنمو وتثمر خلال فترة قد لا تتعدى العام الواحد ، وبذلك تتمكن من اتمام دورة حياتها وبالتالي انتاج البذور التي تتركها في التربة قبل ان تنضب كمية الرطوبة من الأرض وتصبح غير قادرة على اتمام دورة حياتها كالمعتاد في مدة قد تطول إلى السنوات. ومن النباتات المعمرة التي لوحظ أنها تستطيع ، تحت هذه الظروف الخاصة ، ان تنضج بذورها في غضون عام واحد :

**Zilla spinosa, Trichodesma africanum var. abyssinicum, Citrullus colocynthis** (cf. Boulos, 1982).

كما ان هناك بعض الأنواع مثل **Stipagrostis plumosa, Farsetia ramosissima**

**Tackholm, 1974** تعرف بان لها المقدرة على ان تنبتش أما كحوليات أو كمعمرات وتحت الظروف البيئية أفنه الذكر ، تنجحت في ان تستقي على طبيعتها الحولية دون المعمرة حتى تنتج بذورها قبل فوات الأوان ، أي تعيش وتكمل دور حياتها طالما كان هناك مصدرا للمياه وتنتظر البذور في الأرض مرة أخرى سقوط مطر آخر بعد فترة يصعب التنبؤ بها **Boulos, 1982**

## ٢ - الكساء النباتي الحولي والمعمرة :

تنمو النباتات الحولية والمعمرة جنباً إلى جنب في الوديان وفي اماكن تجمع المياه ، وهذا النوع من الكساء النباتي يعتمد كلية على مياه الامطار حيث لا تتوفر مياه جوفية أو أي مصدر دائم للمياه تستطيع ان تستفيد منه النباتات في غوها والفرق بين هذا النوع والنوع السابق حيث الحوليات فقط ، هو تولد كميات أوفر من مياه المطر تحتفظ بها التربة ، مكونة طبقة من المياه الجوفية تصبح متوفرة لجذور النباتات المعمرة ، وهي غالبا ما تستمر كذلك لبضع سنوات ثم تجف نتيجة لسرعة البخر ولعدم تجديدها بمصادر أخرى للمياه. ومن الأنواع المعمرة التي تظهر وتثمر تحت هذه الظروف :

**Salsola baryosma, Cornulaca monacantha, Panicum turgidum**

علاوة على الحوليات التي سبق ذكرها في المجموعة السابقة **Boulos, 1980**

## ٣ - الكساء النباتي حول الآبار :

يشتمل الكساء النباتي حول الآبار على عنصر هام هو الأشجار والشجيرات مما يجعله مميزا على غيره في هذه الصحراء المجدبة ، وهو واقع الأمر صوة مصفرة لواجهة ، وذلك لوجود الماء المستديم القريب من سطح التربة وعدم اعتماد النبات على الامطار كمصدر وحيد كما في الحالتين السابقتين ، الأمر الذي يجعل الكساء النباتي فيها مقتصر على الاعشاب الحولية أو النباتات المعمرة والتي تظل حياتها مهددة بنضوب الماء لعدم سقوط الامطار بانتظام أو على فترات زمنية متقاربة .

وبما سبق يتضح انه من الممكن تحديد المواقع التي يتواجد فيها هذا النوع من الكساء النباتي لأنه يرتبط بهذه الآبار، على العكس من الكساء «الحول» أو «الحول المعمر» والذي يرتبط وجود كل منها بجاء الامطار قلت أم كثرت لذلك لم نذكر مواقع بذاتها لهذين النوعين من الكساء النباتي، بينما نستطيع ان نحدد الآبار التي يوجد حولها كساء نباتي مستديم مثل بير مر وصبية والشب وطرفاوى وكريم و بير مساحة، وجدير بالذكر ان بعض الآبار تكون مياهها قريية من سطح الأرض مثل الآبار آفة الذكر، أو يكون مستوى الماء فيها على اعماق بعيدة قد تصل إلى أكثر من مائة متر الآبار الثلاثة التي تم حفرها مؤخرا إلى الجنوب من بير طرفاوى قرب الحدود المصرية السودانية. وتبعاً لذلك فإن الكساء النباتي يكون كثيفا حول الآبار ذات المياه القريية من سطح الأرض والتي تكون في متناول جذور النباتات على اختلاف احتياجاتها المائية. وعلى العكس في حالة الآبار ذات المياه العميقة، فإن الكساء النباتي لا يظهر إلا إذا رفع الماء إلى المستوى الأرضي حتى يستطيع النبات الاستفادة منه عن طريق الري.

وانواع الأشجار التي يتميز بها الكساء النباتي حول الآبار هي نخيل الدوم *Hyphaene thebaica* ونخيل البليح *Phoenix dactylifera* والطرقة *Tamarix nilotica* وتنمو في مناطق بير طرفاوى وصبية وهما من أكثر المناطق ازدهاما بهذه الأشجار، ويجدر الإشارة إلى ان الطريقة قد تنمو كشجرة أو شجيرة تبعاً لطروف البيئة وتوفر المياه وعمر النبات. وتوجد شجيرات السلم *Acacia ehrenbergiana* على الكثبان الرملية شمال غرب بير وصبية أما الشب *Ziziphus spina-christi* والنسب *Capparia decidua* والاراك *Salvadora oleoides* والأنواع الأربعة الأخيرة ذات احتياجات مائية قليلة فهي لا تعيش قرب الآبار مباشرة، بل غالباً ما تظهر على مسافة بضعة كيلومترات (حتى ٢٥ كيلومتراً في حالة السلم) من مناطق الآبار وتكون متناثرة وقليلة، أي لا تكون كساء كثيفاً كما هو الحال في الطريقة أو النخيل بنوعية ذات الاحتياجات المائية العالية. ومن النباتات المعمرة العقول *Alhagi graecorum* وينمو في الأراضي الرطبة بالقرب من الآبار وقد يغطي مساحات كبيرة دون الاختلاط بأنواع أخرى، كما هو الحال في بير طرفاوى و بير كريم. أما الأنواع التي تنمو حول الآبار مباشرة وفي وجود الماء السطحي فهي السمار الر *Juncus rigidus* كما ان بعض النجيليات المعمرة تنمو على مقربة من الآبار ولكن في بيئات متباينة:

كما في بير طرفاوى والحجينة *Phragmites australis* (طرفاوى وكريم)، كما ان بعض النجيليات المعمرة تنمو على مقربة من الآبار ولكن في بيئات متباينة: فنبات السبط الجبلي *Sporobolus spicatus* يعيش في الأراضي ذات الملوحة العالية بالقرب من بير طرفاوى وصبية وكريم، أما الحلفا *Imperata cylindrica* تنمو بمجموعات كثيفة مجفدها في الأرض المشبعة بالماء أو مختلطة بالحجينة في بير وصبية وكريم، بينما ينمو شك الغزال *Stipagrostis vulnerans* الأكثر احتمالاً للجفاف مجفده على امتداد بعض الكثبان الرملية إلى الشمال من بير الشب.

#### ثالثاً: الواحات:

يوجد في الصحراء الغربية كما سبق وذكرنا واحات بعضها مأهول وهي سيوة وادي التطرون والبحرية والغرافرة والداحلة والخارجة، والبعض الآخر غير مأهول وهي المفرطة ونخيلة وكركر وندقل وتقع المفرطة على الحافة الشمالية الشرقية لتخضف القطارة أما الثلاث واحات الأخيرة تقع في القطاع الجنوبي من الصحراء الغربية. كما

أن سيوة والمغرة ووادي التطرون في مستوى تحت سطح البحر بينما الواحات الباقية في مستوى فوق سطح البحر، ولو أن جميع الواحات تشترك في كونها أراضي منخفضة عن المناطق المحيطة بها. وتتميز الواحات بصفة عامة بتوفر المياه الجوفية التي تنضج على سطح الأرض أو بالقرب من سطح الأرض في شكل عيون ومصدر هذه المياه خزان الحجر الرملي الشاسع بجوف الصحراء الغربية وكما سبق الإشارة إليه فإن الواحات تكاد لا تستقبل أى امطار وتبعاً لذلك فإن الكساء النباتي يميز وجوده إلى المياه الجوفية أما الزراعة فتعتمد على الري من مياه العيون أو ما يستجد من مياه الآبار التي تنحدر لهذا الغرض.

و يشبه الكساء النباتي في الواحات إلى حد كبير الأراضي المزروعة في وادي النيل، فعلى سبيل المثال في حقول الأرز في البحرية أو الحجازية تنمو بعض الحشائش التي تماثل تلك التي تختلط بالأرز في حقول الدلتا، وكذلك الحال في حقول المحاصيل الأخرى، بيد أن هناك بعض الأنواع النباتية يقتصر وجودها على الواحات بل أن بعضها مثل البردى في وادي التطرون *Cyperus naevius subsp. hadidii* من النباتات المتوطنة، و يقتصر وجوده على حوالي ٢٠ نباتاً في المنطقة المجاورة لبحيرة أم الريشة بوادي التطرون. *El-Hadidi, 1971* كما أنه من النباتات المهددة بالانقراض على مستوى العالم *Lucas & Synga, 1978* لتناقص النباتات التي تنمو في تلك المنطقة على مر الزمن. كما أن الأنواع الثلاثة الآتية متوطنة في الواحات الحجازية :

*Pimpinella schweinfurthii, Ducrosia ismaeili, Rhazia greisii*

أما نبات *Mellilotus serratifolia* فهو من الأنواع المتوطنة في الواحات الداخلة. ويوجد في مصر بعض الأنواع غير محملة إلا في الواحات مثل الحور *Populus euphratica* أما العذبة *Marsillia minuta* والقطن البري *Gossypium arboreum* فلا يوجد إلا في الواحات البحرية على وجه التحديد. وقد اكتشف مؤخرًا في واحتي دنقل ونخيلة نزع بالغ الندرة من النخيل ولا يوجد في أى منطقة أخرى مصر وهو نخيل المرجون *Medemia argum* كما أن عدد الأشجار المتبقية قليل، لذلك اعتبر من الأنواع المهددة بالانقراض على مستوى العالم *Lucas & Synga, 1978* وهناك جهود عالمية لزراعته في مناطق أخرى من العالم تشابه بيئته الأصلية، عحافظة على هذا النوع من الانقراض.

تناولت بعض الدراسات بالبحث الحياة النباتية في واحات الصحراء الغربية مثل الحجازية والداخلة وكركر *Boulos, 1966* ودنقل *Zahran, 1966* والمغرة *Grigis et al., 1971* ووادي التطرون *Abd El-Ghani, 1981* والبحرية *Zahran, 1977* وسيوة *Zahran & Gergis, 1971*

وسنعرض فيما يلي بعض من التفصيل لبعض منها، كأمثلة للحياة النباتية في الواحات. وأحسة مذبذبة : من *Zahran, 1972* يتصرف. (تمثل واحة مأهولة في مستوى تحت سطح البحر) يمكن تقسيم الكساء النباتي في واحة سيوة إلى :-

( أ ) النباتات المنزرعة وحشائش الحقول :

تكون النباتات المنزرعة المنصر الأكبر وأهمها نخيل البلح والزيتون كما تزرع أشجار الفواكه مثل المشمش والبرتقال والجوافة والليمون وغيرها، والحضر مثل الخس والسبانخ والخضراوات والبقول مثل الفول والبالزلاء، أما الحبوب فلا توجد زراعتها لأرتفاع نسبة الملوحة بوجه عام في التربة. وتصادف هذه النباتات الكثير من حشائش الحقول، وسوف لا نتعرض للحشائش وأنواعها في واحة سيوة بينما سنتناولها بعض من التفصيل في الواحات

البحرية.

(ب) الأشجار والمستوطنة : Naturalized

، لازالت أشجار الحور *Populus euphratica* التي أدخلت إلى الواحة في مصر الروماني (٣٢١ ق.م.) تنمو كمصبات للرياح وتثبيت الكثبان الرملية ، والمقصود هنا بكلمة مستوطنة أى التي استجلبت من مكان آخر ولكنها تأقلمت وأصبحت تنكاث دون تدخل من جانب الإنسان وكأنها أحد النباتات البرية ، فلولا توافر المعلومات عن تاريخ ادخال النبات لذهب الظن إلى أنه نبات برى .

(ج) الكساء الخضرى البرى :

يمكن تمييز النباتات البرية في سيوة إلى ثلاث مجموعات :-

(أ) المستنقعات القصبية : وهي تتكون من الدبس *Jypha domingensis* والحجبة *Phragmites australis* وهما ينموان بكثرة وبكثافة عالية في مناطق المستنقعات وهي الأراضي التي تكاد تكون مغورة بالياه أو يكون مستوى الماء الأرضى فيها ضحلا ، كما تنمو على حواف البحيرات والتي يوجد منها في سيوة ١٨ بحيرة أكبرها وأهمها بحيرة سيوة (٨٩ × ٤٨ مترا) .

٢ - المستنقعات الملحبة :

وتوجد بالقرب من البحيرات والعيون وأهم مكوناتها النباتية الاثنان *Arthrocnemum glaucum* والشربخ *Gladium mariscus* والسمار للبر *Juncus rigidus* والزيتون *Inula crithmoides* واللبخ *Cyperus laevigatus* والبريط *Cressa cretica*

٣ - التكوينات الرملية :

وهي اما ان تكون مسطحات رملية مالحة و يسود فيها الغردق *Nitraria retusa* والطرنة *Tamarix nilotica* والعمقول *Alhagi graecorum* أو حواجز رملية أهم مكوناتها الحلفا *Imperata cylindrica* أو كسبان رملية يسود فيها الحور *Populus euphratica* على المنحدرات والحاد *Cornulaca monacantha* البهلل الأبيض *Zygophyllum album* على الأجزاء السفلية من الكثبان . وفيها عدا هذه المجموعات الثلاث فإن النباتات الصحراوية توجد حول الواحة كجزء من الكساء النباتي للصحراء الغربية الشمالية .

الوحدات البحرية :

عن Abd El-Ghani, 1981 بصصرف. (تمثل واحة مأهولة في مستوى فوق سطح البحر) كما هو الحال في جميع الواحات فإن نخيل البليح يعتبر من أهم المكونات النباتية للوحدات البحرية ، وأكثرها نفعا للانتظار إذ يوجد منه أكثر من ١٠٠٠٠ نخلة في القرى الأساسية بالبحرية و يليه في الاهمية الزيتون . كما توجد زراعة الحبوب وأهمها الأرز والقمع والشعير والدخن . هذا بالإضافة إلى المحاصيل الأخرى من الخضر وأشجار الفاكهة مثل المشمش والتين والجوافة والرمان والبرتقال والعنب والتفاح والخوخ كما يزرع الزيتون . اما الكساء النباتي البرى فقد سجل منه حوالي ٢٣٠ نوعا تنتمي إلى حوالي ٥٠ فصيلة من النباتات الزهرية أهمها النجيلية والركبة والبقلة وهذه النباتات تتراوح بين الأعشاب الصغيرة والأشجار والشجيرات ذات الأحجام

المختلفة ، وهي تعيش في البيئات الثلاث الآتية :-

(أ) الأراضي المزروعة :

وهي التي تعتمد في زراعتها على الري بالبياه الجوفية وستتناولها بشيء من التفصيل لاسيما فيما يخصها من حشائش الحقول .

(ب) الأراضي المالحة والسبخة :

وهي غالبا ما تمثل الحقول التي كانت تزرع في السابق ثم تركت دون زراعة للارتفاع المطرد في نسبة الاملاح وتحولت بالتالى إلى سبخة .

(ج) المسطحات المائية :

وتشمل العيون ومجارى المياه والمستنقعات وغيرها .

هذا علاوة على النباتات الصحراوية والتي تعيش خارج نطاق الواحة أى التي لا يعتمد وجودها على البياه الجوفية على العكس من البيئات الثلاث السابقة .

(أ) الأراضي المزروعة :

يصاحب المحصول المزروع أنواع مختلفة من الأعشاب وهي اما حشائش تنمو مع المحاصيل الحولية الشتوية كالقنول والقمح ، أو مع المحاصيل المعمرة مثل البرسيم الحجازي ، أو في حقول الأرز ، علاوة على الحشائش التي تنمو في ظلال أشجار النخيل . كما ان هناك بعض النباتات التي تنمو خارج الأراضي المزروعة الغير ملحية وهي أراضي رملية أما مستوية أو على هيئة كتبان أو تلال صغيرة ونظرا لتعدد الأنواع النباتية التي تنمو في الحقول مع كل من هذه المحاصيل فإننا سوف نذكر أهمها ، مع الترخس للملاحة التي تربطها بعضها ببعض .

تشابه بعض الحشائش التي تنمو في حقول القنول والقمح ، ولعل السبب الأساسي في ذلك هو ان كلاهما من المحاصيل الشتوية وواقع الأمر أنها حشائش شتوية أكثر منها ناهية لمحصول بذاته . وأكثر الحشائش المعمرة انتشارا في هذين المحصولين :

Alhagi graecorum, Ambrosia maritima, Cynodon dactylon

وأهم الحشائش الحولية :

Anagallis arvensis, Calendula arvensis, Euphorbia helioscopia, E. Peplus, Melilotus indica, Vicia sativa.

أما الحشائش (معمرة وسولية) التي تظهر بصفة منتظمة في حقول القنول دون حقول القمح فهي

Gnaphalium luteo-albim, Pycreus polystachyos, Sorghum virgatum.

وعلى العكس ، فالحشائش التي تظهر بصفة منتظمة في حقول القمح دون القنول هي النجيليات الثلاثة الآتية :-

Avena fatua, Lolium perenne, Phalaris minor

وقد يعمزى وجود بعض الحشائش بمصاحبة عصول دون اخر إلى اختلاف الاحتياجات المائية والضيوية



والتسميد وطرق الزراعة بين المحصولين.

وإذا تناولنا الحشائش التي تنمو في حقول البرسيم الحجازي نجد أنها خليط من تلك التي تنمو في القول والقمح ، بالإضافة إلى بعض النباتات ذات القدرة على تحمل نسبة عالية من ملوحة التربة مثل

*Arthrocnemum macrostachyum*, *Spergularia marina*

وفي حقول الأرز التي يبقى فيها الماء بضعة أشهر ، فإن بعض النباتات المميزة تظهر في هذه الحقول وتتميزها دون غيرها ويمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات :-

نباتات طافية أو مغمورة :

*Lemna gibba*, *L. minor*, *Najas minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Utricularia inflata*,

نباتات لها دورة حياة تشبه دورة حياة الأرز :

*Cyperus difformis*, *C. dives*, *C. longus*, *Echinochloa colona*, *E. crus-galli*

نباتات تظهر قرب نضج الأرز :

*Bergia capensis*, *Dinebra retroflexa*, *Lyttrum hyssopifolia*

ولما كان الأرز من المحاصيل الصيفية ، علاوة على توفر المياه في الحقول التي يزرع فيها ، فإن العديد من الحشائش تنمو مختلطة به ، سواء كانت محبة للماء أو غيرها من الحشائش الصيفية. وفيما يلي بعض الحشائش المحبة للماء من غير التجليات :- والتي تميز حقول الأرز :

*Ammania auriculata*, *A. baccifera*, *Sonchus maritimus*, *Cyperus fuscus*,  
*Schanoplectus senegalensis*, *Ludwigia stolonifera*, *Eleocharis acicularis*.

ومن التجليات محبة للماء :

*Leersia hexandra*, *Paspalum paspalodes*, *Paspalum geminatum*,  
*Polygonum monspeliensis*.

وجدير بالذكر أنه دراسة خاصة بالحشائش التي تنمو في حقول الأرز في الواحات والدلتا والقديم.

جاء ذكر ٥٠ نوعا من الحشائش (نباتات وعائلية) بينما أمكن تسجيل ٤٨ نوعا في الواحات البحرية وحدها  
Imam & Kosinova, 1972

الحشائش التي تنمو في غلال أشجار النخيل :

تتميز الأراضي التي ينمو فيها النخيل بأنها قليلة ، الأمر الذي لا يسمح إلا لعدد محدود من أنواع الحشائش بالنمو ، وفي بعض الحالات يقتصر وجود الحشائش تحت مجموعة ما من النخيل على نوع واحد ، وغالبا ما يكون من الأنواع التي لا تحتاج إلى أشعة الشمس المباشرة وتستطيع تحمل الفوق في الظل لساعات طويلة من النهار مثل

*Stellaria pallida*, *Euphorbia peplus*, *Fumaria densiflora*, *Oxalis corniculata*,  
*Silene nocturna*.

ولما كان النخيل من الأشجار التي تحبيل ببلوحة الأرض ، فإن بعض الحشائش التي تتميز بالقدرة على النمو في الأراضي المالحة تظهر ضمن الأعشاب الأخرى سالفة الذكر مثل

*Arthrocnemum fruticosum, Juncus rigidus, Spergularia marina.*

(ب) الأراضي المالحة والسبخة :

كما سبق وإشرنا فإن الأراضي المالحة والسبخة تمثل مراحل غتلفة للأراضي التي كانت تزرع في السابق ، ثم تركت دون زراعة لارتفاع نسبة الاملاح بها بدرجة لا تسمح بزراعتها ، ويمكن الاستدلال على ذلك من وجود الحدود التي تفصل الحقول وبقايا أشجار النخيل وقرب هذه المناطق من أراضي لا زالت تزرع بالفعل ، ويمكن تمييز نوعين من هذه الأراضي :

١ - أراضي ملحية جافة :

ربما يعزى الجفاف النسبي لهذه الأراضي إلى تراكم الاملاح قرب سطح التربة وانخفاض نسبة الاملاح في طبقات التربة السفلى . وتتميز هذه الأراضي بوجود العشاير النباتية التالية والتي يميز كل منها أحد الأنواع الآتية ، ولعل الأراضي التي يشغلها نبات *Desmostachya bipinnata* هي أكثرها ملوحة . وينمو معها -

*Desmostachya bipinnata, Alhagi graecorum, Tamarix nilotica, Sporobolus spicatus, Aeluropus lagopoides.*

أما الأنواع النباتية التي تنمو مصاحبة لهذه العشاير فأنها هي :

*Cressa cretica, Saeda aegyptiaca, A. salsa, Frankenia pulverulenta, Arthrocnemum fruticosum, Kochia onidca, Spergularia marina, S. media, Centaurium spicatum, Arthrocnemum macrostachyum, Cyperus laevigatus.*

٢ - أراضي ملحية رطبة :

وتتميز الأراضي الملحية الرطبة بعشاير تنتمي إلى نباتات المستنقعات التي تنمو في تربة مشبعة بالماء عن طريق الغمر أو نتيجة للصرف السيء وتتميز بوجود العشاير النباتية الثلاث الآتية :-

*Cyperus laevigatus, Juncus rigidus, J. acutus*

وتنمو الأنواع التالية مغطاة بها .

*Eleocharis palustris, E. caribaea, E. intricata, Carex divisa, Juncus subulatus, J. fontanesii, Scirpus maritimus, Lythrum hyssopifolia.*

(ج) المسطحات المائية :

وتشمل مجارى المياه والبرك والعيون والمستنقعات وهي البيئة المناسبة لنباتات المائية سواء كانت طافية أو مغمورة أو النباتات التي تنمو على حواف قنوات الري . ويمكن تمييز المجتمعات النباتية التالية من النباتات

المائية :-

### ١ - المستنقعات القصبية :

وهي التي تنمو في الأراضي ذات المياه الضحلة والتي غالباً ما تنتج غلفات مياه الصرف أو على حواف البرك والعيون، وتحتوي أساساً على أي من الأنواع الثلاثة أو على خليط من بعضها ، أو كلها مجتمعة :  
Phragmites australis, Typha domingensis, Cyperus mundtii

وقد ينمو مع هذه الأنواع نباتات أخرى مثل :

Epilobium hirsutum, Panicum repens, Juncus fontanesii

### ٢ - النباتات المائية الطافية والمغمورة :

وتوجد في العيون والبرك وأهم الأنواع المميزة لها

Marsilea minuta, Ottella alismoides, Lemna gibba, Zannichellia palustris.

### ٣ - النباتات التي تنمو على حواف القنوات المائية :

وهي غالباً ما تكون قنوات الري التي تصل العيون بالحقول ، وأهم النباتات التي تميز بها هذه المجموعة :

Adiantum capillus-veneris, Samolus valerandi, Anium Graveolens, A. nodiflorum, Leymus corniculatus, Senecio glaucus, S. vulgaris, Juncus hybridus.

### واحة كركر :

عن Boulous, 1966 بتصريف. تمثل واحة غير مأهولة.

تشتمل واحة كركر على واد متفرع وثلاثة آبار توجد عند مصب الوادي (شكل ) ، وما يطلق عليه الواحة

هو في واقع الأمر جزء متسع عند مصب الوادي حيث يوجد غوكثيف من البوط Typha domingensis

والخسنة Phragmites australis حول الآبار مباشرة يحيط بها السمار المر Juncus rigidus ثم منطقة

متسعة من الخلفاء Desmostachya bipinnata قخليط من الخلفاء والعقول Alhagi bipinnata على هيئة

بساط أخضر يتخلله نخيل الدوم ونخيل البلح . كما ينمو بالقرب من أحد الآبار نوع آخر من الخلفاء

Lamperata cylindrica في وسط الواحة شجرة واحدة من العطفة Tamarix nilotica وقد كان في

وسط الواحة غوكثيف من نخيل الدوم ولكنه احترق في غريف عام ١٩٦٤

### السواحي الشمالية الغربية :

يمكن تمييز الوادي الشمالي الغربي إلى قسمين : الجري السفلى والجري العلوى .

الجري السفلى وهو أقرب من الواحة والذي يلتحم بها ، يتميز بوجود بساط من نبات العقول يخلط أحياناً

بنبات الرطريط Zygothpylum coccineum وأشجار السبال Acacia raddiana وشجيرات السلم

A. ehrenbergiana . و يعتبر وجود بساط العقول دليلاً على وجود الماء الجوفى القريب من سطح الأرض

بوفرة . وبالصعود إلى أعلى الوادي يلاحظ وجود أشجار السبال وشجيرات السلم وينمو بينها نباتات الرطريط

والشكاعة Fagonia indica ثم تظهر تلال صفيرة مكونة من بقايا شجيرات العبل

**Tamarix amplexicaulis** والتي كانت تنمو في الماضي ، اما الآن فلا يوجد أي نباتات حية ، وهذا يدل على نقص في الماء الأرضي . تم تظهير بعد ذلك مساحة كبيرة من نبات الملح **Cressa cretica** يستبدل منها على ملوحة الأرض .

اما في المجرى العلوي للوادي فيسود نبات الخلفا **Desmostachya bipinnata** في مساحات كبيرة شرقا بينما يشغل الجزء الغربي نبات العقول ولشجار الطلح وشجيرات السلم .

#### الوادي الشمالي :

يوجد مصب الوادي الشمالي على بعد حوالي ٦٠٠ مترا إلى الشمال من البئر الشمالي للواحة ويحتوي على أشجار وشجيرات الطلح والسلم مع وجود بعض أشجار نخيل الدوم ، و يوجد بين الأشجار نبات الرطريط ولعل المنصر الهام الذي يميز الوادي هو الأشجار والشجيرات الشاكة من الطلح والسلم والتي تنمو متباعدة بعضها عن بعض .

#### الوادي الجنوبي :

يعتبر الوادي الجنوبي امتدادا للواحة جنوبا وهو ما يعرف بوادي كركر أما الوديان الشمالي والشمالي الغربي منها فخرعان من الوادي الجنوبي . فالكساء النباتي قرب الآبار هو امتداد طبيعي للواحة حيث الدوم ونخيل البالح والأشجار الشاكة من السيل والسلم والعقول والرطريط والخلفا **Desmostachya bipinnata** وعند انحناء الوادي شرقا يظهر تغير مفاجئ حيث الحجنة والسمار الرينمون بكثافة كبيرة مع بعض شجيرات من العبل ، وهذا الكساء النباتي أشبه بذلك الموجود في الواحة باستثناء البوط . وبالرغم من عدم وجود بئر في هذه المنطقة ، إلا أنه من الواضح ان الماء الأرضي متوفر قرب السطح وبالاتجاه شرقا تظهر أحجار كبيرة في بطن الوادي مع وجود غو كثيف لشجيرات العبل مختلطة بالسمار المر ، اما جانبي الوادي الأكثر جفافا فيشغلها العقول والرطريط . ووجود منطقة يكثر فيها العبل له دلالة واضحة على مدى تأثير المياه الأرضية لاسيما ان بقية أجزاء الوادي العليا يظهر بها كساء نباتي صحراوي مما يدل على تضائل أو انتهاء تأثير الماء الأرضي .

#### رابعاً : مرتفعات الجلف الكبير وجبل العوينات :

عن **Boulos, 1980** يتصرف يقع الجلف الكبير وجبل العوينات في الركن الجنوبي الغربي من الصحراء الغربية وهما أهم المرتفعات الجبلية المميزة لهذه الصحراء .

#### الجلف الكبير :

نظرا لعدم انتظام الامطار التي تسقط على الجلف الكبير ، ولعدم وجود ماء أرضي قريب من السطح ، فإنه لا يوجد كساء نباتي دائم ، ولذلك فإن دراسة نباتات هذه المنطقة تتوقف على موعد الزيادة ، فإن حدثت بعد سقوط الامطار امكن التعرف على الأنواع النباتية لاسيما الحولييات وهو ما يندر حدوثه ، والا فإن الزائر يكون مضطرا إلى البحث عن البقية المتبقية من النباتات الجافة . وما سبق يبدو ان الكساء النباتي بمنطقة الجلف الكبير ينطبق عليه ما ينطبق على المنطقة الصحراوية الجنوبية ، ولكننا قد أثبتنا ان يضم الجلف الكبير مع جبل العوينات في مجموعة واحدة لأسباب جغرافية أكثر منها نباتية .

ومن النباتات المعروفة من الجلف الكبير

*Zilla spinosa*, *Trichodesma africanum* var. *abyssinicum*, *Citrullus colocynthis*, *Panicum turgidum*, *Stipaerostis plumosa*, *Anastatica hierochuntica*.

#### جبل العوينات :

يتميز جبل العوينات بوجود وديان عميقة يطلق على كل منها اسم « كركور » وهي تمتد متعرجة بين ما حولها من صخور ، وكمائها النباتي الدائم يعتمد على الماء الأرضي ، بينما تظهر الحولييات بعد هطول الأمطار ، الأمر الذي قد يحدث مرة كل ٧ أو ١٠ سنوات ، ويمكن تقسيم النباتي في العوينات إلى :-

#### ١ - الكساء النباتي قرب العين :

يشابه الكساء النباتي قرب العين ما سبق وصفه في المنطقة الصحراوية الجنوبية تحت عنوان « الكساء النباتي حول الآبار » ويحصر الفرق بينهما في أن النباتات حول الآبار هي نباتات تشبه واحة صغيرة أي أنها بقعة خضراء في وسط صحراء شاسعة مفتوحة ، بينما ما سنطرق له الآن هو جزء من وادي أو كركور وهي منطقة مغلقة . ولعل من يونس الموجودة في كركور هو النخل المناسب حيث تنمو النباتات الآتية المحبة للماء بالقرب من العين : البوط *Typha domingensis* والحلينة *Ph. australis* والحلقة *Imperata cylindrica* والسمار المر *Lycium rigidum* وبعض أشجار النخيل *Phoenix dactylifera* كما تنمو بعض الحولييات على حواف العين دائمة الرطوبة ، وكما هو واضح فإن هذه الحولييات تعتمد على ماء العين لأهل الأمطار.

*Eragrostis aegyptiaca*, *Polypogon monspeliensis*, *Portulaca oleracea*.

#### ٢ - النباتات العشبية والشجيرة الصغيرة :

يوجد هذا النوع من الكساء النباتي في وديان جبل العوينات و يقتصر على النباتات العمرة العشبية والشجيرة الصغيرة ، وهو غلو من الأنواع الشجيرية وأهم النباتات التي تميزه

*Egonia thebaica*, *Aerva javanica*, *Cassia italica*, *Citrullus colocynthis*, *Pulicaria crispa*, *Crotalaria thebaica*, *Perularia tomentosa*, *Cleome chrysantha*.

وفي بعض المناطق من الوديان يوجد أحد هذه النباتات دون سواه بينما تنمو هذه النباتات غثظة في مناطق أخرى .

#### ٣ - الكساء الذي يطلب عليه غصن الأشجار :

هناك أربعة أنواع من الأشجار تميز هذا النوع : *Acacia raddiana* ويسمى هنا (أي في جبل

الموينات) طلع أو سبال *Maerua crassifolia* و يسمى هنا شلن *Maerua crassifolia* و يسمى هنا سربخ أو أركنوب *Ficus salicifolia* وأحيانا تنمو الأنواع الثلاثة الأخيرة على هيئة شجيرات. والنوعين الأولين، هما من الأشجار الشاكة، غالبا ما تنمو الواحدة مصاحبة للأخرى مع وجود اقحام *Panicum turgidum* بين الأشجار كما هو الحال في وادي طلمح أما في كركر عبد الملك فإن السرخ *Maerua crassifolia* هو النوع السائد، ثم يبدأ *Ficus salicifolia* في الظهور على ارتفاع ٨٥٠ مترا.

٤- نباتات المرتفعات :

تتفرد المرتفعات الجبلية بأنواع نباتية لا توجد في أي منطقة عداها فيظهر *Ochradenus baccatus* على ارتفاع بين ٩٠٠، ١٤٠٠ متراً ما

*Salvia* sp., *Lavandula* sp., *Monsonia nivea*, *Heliotropium*

فإنها تنمو على ارتفاع بين ١٢٥٠، ١٨٥٠ مترا، وجدير بالذكر أن بعض هذه الأنواع يعتبر من عناصر حوض البحر المتوسط.

هذا و يوجد في المنطقة الصحراوية المحيطة بجبل الموينات بعض الأنواع النباتية التي لا توجد في أي منطقة أخرى بصحر مثل

*Limeum obovatum*, *Indigofera arenaria*, *Acyrolobium saharae*.

## « معجم المصطلحات »

<i>Fagonia indica</i>	الشكامة	<i>Acacia ehrenbergiana</i>	شجيرات السلم
<i>Platanus orientalis</i>	الذلب	<i>Acacia raddiana</i>	السبال
<i>Gossypium arboreum</i>	القطن البري	<i>Aehagi graecorum</i>	المقول
<i>Phoenix dactylifera</i>	نخيل البلح	<i>Avena fatua</i>	حشائش غيلية
<i>Phragmites australis</i>	الحجينة	<i>Laurus nobilis</i>	الفنار
<i>Hyphaene thebaica</i>	نخيل الدوم	<i>Capparis decidua</i>	التذوب
<i>Populus euphratica</i>	الحسود	<i>Narsilia minuta</i>	المدينة
<i>Imperata</i>	الحلقا	<i>Ceratonia silioua</i>	الحروب
<i>Inule crythlonoides</i>	الزيت	<i>Medemia argun</i>	نخيل العرجون
<i>Juncus rigidus</i>	السمار المر	<i>Cercis siligustrum</i>	الاربعوان
<i>Juniperus Phoenicea</i>	القصرعر	<i>Cistus salvifolius</i>	القسطوس
<i>Quercus Corrifera</i>	البسوط	<i>Crateegus azarolus</i>	السزعرور
<i>Rosmarinus officinalis</i>	الحصالبات	<i>Caidlum mariscus</i>	الشربخ
<i>Salvadora Persica</i>	الاراك	<i>Nitraria</i>	الغدوق
<i>Sporobalus spicatus</i>	البسط الجبلي	<i>Cyperus laevigatus</i>	السبر يسط
<i>Stipagrostis Vulnerans</i>	شوك الفزال	<i>Olea europaea Var. sylvestria</i>	الزيتون البري
<i>Tamarix amplexicaulis</i>	العبل	<i>Ophioglossaceae</i>	من السرخسيات
<i>Tamarix nilotica</i>	الخرقة	<i>Panicum turgidum</i>	التمام
<i>Typha domingensis</i>	النبس / (البسوط)	<i>Fagaceae</i>	من ماريات البذور
<i>Ziziphus spina-Christi</i>	النبق	<i>Pinus halepensis</i>	الصنوبر الحلبى
<i>Zygophylum album</i>	البوال الأبيض	<i>Pilae marinae</i>	كرات البحر
<i>Zygophylum Coccineum</i>	الرطريط		

## « يبلوجرافية الاستزادة »

أولاً : مصادر باللغة العربية :

١ - عبد الحليم منتمر ، عماد عبد الفتاح القصاص : صحارى مصر القاهرة ، دار الهلال ، ١٩٦٦ (سلسلة  
الالف كتاب رقم ١٠٩).

ثانياً : مصادر بلغات أخرى

- Abd El- Ghani, M.M.: Preliminary studies on the vegetation of Baharia Oasis. M. Sc. Thesis. Cairo University, 1981.
- Abu-Ziada, M.E.A.: Ecological studies on the flora of Kharga and Dakhla Oasis of the Western Desert of Egypt. Ph. D. Thesis. Mansoura University, 1980.
- Batanouny, K.H.: The desert Vegetation in Egypt. Univ. Afr. Stud. Rev., Cairo, Vol. I, 1979, p. 9-37.
- Boulos, L.: A natural history of Kurkur Oasis, Libyan Desert, Egypt, IV. The Vegetation. Postilla, 100, 1966, p. 22.
- Boulos, L.: The discovery of Medemia palm in the Nubian Desert of Egypt. Bot. Notiser 121, 1968, p. 117-120.
- Boulos, L.: The Mediterranean element in the flora of Egypt and Libya, p. 119-124. In: La flora du bassin mediterranean essai de systematique synthetique. Colloques Internationaux du C.N.R.S., No. 235, Paris, 1975.
- Boulos, L.: In El-Baz et al. (1980). Journey to the Gilf Kehir and Uweinat, Southwest Egypt, 1978. IV. Botanical results of the expedition. Geogr. J., 146, 1980, p. 68-71.
- Boulos, L.: Flora of Gebel Uweinat and some neighbouring regions of Southwestern Egypt. Candollea, 37, 1982.



- Boulos, L.: Plant resources of arid and semi-arid lands: The Middle East. Academic Press, (in press).
- El-Hadidi, M.N.: Distribution of *Cyperus papyrus* L. and *Nymphaea lotus* L. in inland waters of Egypt. Mitt. Bot. Staatssamml., Munchen 10, 1971, p. 470-475.
- Girgis, W.A.; Zahran, M.A.; Reda, K. and Shams, H.: Ecological notes on Moghra Oasis, Western Desert, Egypt, U.A.R. J. Bot., 14, 1971, p. 145-155.
- Lucas, G. and Synge, H. (1978): The IUCH Plant Red Data Book, IUNC, Kew, Richmond, 1978.
- Migahid, A.M. and Abd El-Rahman, A.A.: Desert climate and its relation to vegetation. Bull. Inst. Desert, Tome III, No. 1, 1953, p.5-22.
- Migahid, A.M.; El-Shafel, A.; Abdel-Rahman, A.A. and Hammouda, M.A.: An ecological study of Kharga and Dakhla Oases. Bull. Soc. Geogr. Egypte, 33, 1960, p. 279-310.
- Montasir, A.H.: Protection of flora and conservation of nature in Egypt. Bull. Soc. Geogr. d'Egypte, Vol. XXVII, 1954, p. 145152.
- Tackholm, V.: Students' Flora of Egypt. ed. 2, Publisher Cairo Univ., Beirut, 1974.
- Tadros, T.M.: A phytosociological study of the halophilous communities from Mareotis "Egypt". Vegetation, 4, 1953, p. 102-124.
- Tadros, T.M. and Atta, B.A.M.: Further contribution to the sociology and ecology of the halophilous communities of Mareotis "Egypt".

Vegetation 8, 1958, p. 137-160.

- Zahran, M.A.: On the ecology of Siwa Oasis. Egypt. J. Bot., 15, 1972, p. 223-242.
- Zahran, M.A. and Girgis, W.A.: On the ecology of Wadi Natrun. Bull. Inst. Dec. Egypte, 20, 1970, p. 229-267.
- Zohary, M.: Geobotanical foundations of the Middle East. 2 Vols. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, Swets & Zeitlinger. Amsterdam, 1973.
- Zohary, M.: The phytogeographical delimitation of the Mediterranean region towards the east. 329-334. In: La flora du bassin mediterraneen: essai de systematique synthetique. Colloques internationaux du C.N.R.S., No. 235, Paris, 1975.

## كشاف تحليل للموضوعات

٨٥	السهل الساحلى
٨٦	الكتبان الرملية الساحلية
٨٦	الأراضى الملحية (السبخة)
٨٦	التلال الساحلية
٨٨	المنطقة الصحراوية
٨٨	المنطقة الصحراوية الشمالية
٨٩	المنطقة الصحراوية الجنوبية
٨٩	الكساء النباتى الحولى
٩٠	الكساء النباتى الحولى والمعمر
٩٠	الكساء النباتى حول الآبار
٩١	الواحات
٩٢	واحة سيوة
٩٢	النباتات المنزرعة وحشائش الحقول
٩٣	الأشجار المتوطنة
٩٣	الكساء الحضرى السبرى
٩٣	المنتقعات القصيبة
٩٣	المنتقعات الملحية
٩٣	التكوينات الرملية
٩٣	الواحات البحرية
٩٤	الأراضى المزروعة
٩٤	الأراضى المالحة والسبخة
٩٦	أراضى ملحية جافة
٩٦	أراضى ملحية رطبة
٩٦	المسطحات المائية
٩٧	المنتقعات القصيبة
٩٧	النباتات المائية الكافية والمنعمرة
٩٧	النباتات التى تنمو على حواف القنوات المائية

٩٧	واحة كركر
٩٧	الوادي الشمال الغربي
٩٨	الوادي الشمال
٩٨	الوادي الجنوبي
٩٨	مرتفعات الجلف الكبير وجبل العوينات
٩٨	الجلف الكبير
٩٩	جبل العوينات
٩٩	الكساء النباتي قرب العيون
٩٩	النباتات المشبية والشجيرة الصغيرة
٩٩	الكساء الذي يغطي عليه عنصر الأشجار
١٠٠	نباتات المرتفعات
١٠١	مجموع المصطلحات
١٠٢	بيولوجيا الاستزادة
١٠٥	كشاف تحليلي للموضوعات

## الفصل الثالث

# الحيوانات البرية (الفونا)

اعداد

الأستاذ الدكتور / كمال واصف

أستاذ بكلية العلوم بجامعة عين شمس



## الحیوانات البریة ( الفصا )

الصحراء الغربیة هذه الرقعة الشاسعة من الأرض تكون ما یقرب من ثلثی مساحة مصر ، یحدها من الشمال البحر الابيض المتوسط ومن الشرق نهر النيل ومن الغرب ليبيا ومن الجنوب السودان ، تمتد سواحلها زهاء ستمائة کیلومتر بین الاسکتدریة والسووم .

تتمیز الصحراء الغربیة بوجود سلسلتین من الهضاب الجیریة قليلة الارتفاع تمتد بموازاة الشاطئ . وترتفع عند السووم مكونة الهضبة اللیبیة ، بها العديد من الواحات والمنخفضات مثل واحات سیرة والبحریة والفراغة والحارحة والداخلة ومنخفض القطارة ووادی الریان والقیوم ووادی النطرون ولا یوجد بها من الجبال سوى جبل عوینات فی أقصى الجنوب الغربی علی حدود مصر مع لیبیا والسودان ، ترتفع قمه إلى أكثر من ١٨٠٠ متر فوق سطح البحر . تعتبر الصحراء الغربیة ، باستثناء السهل الساحلی ، من المناطق القاحلة ویتراوح المعدل السنوی للأسطار علی الساحل ما بین ٧٠ — ٢٠٠ ملیمتر و یسقط معظم المطر فی فصل الشتاء و یقل هذا المعدل کلیاً إقمتها جنوباً فلا یتعدی الأربعین ملیمتر فی القیوم مثلاً التي تقع علی بعد ٢٣٠ کیلومتراً جنوب الساحل وقد ینخفض المعدل إلى ملیمتر واحد فی سیرة علی بعد ٣٩٠ کیلومتراً جنوبی الساحل . یكثر العشب بالمناطق الساحلیة ، كما تنتشر بها زراعة التین والزیتون والشعیر وهذه المناطق من الصحراء ما یمیزها من حیوانات بریة نذكر منها علی سبیل المثال ما یلی :—

### الخلید (أبو عمایة) *Spalax ehrenbergi aegyptiacus*

وهو حیوان ثدبی من القوارض و یعرف علمياً باسم «سبالاکس ارنیرجی» (شکل ١٨) و یوجد بمناطق برج العرب والعمید وسیدی برانی وهو حجیم فأر المنزل ، لیس له ذنب أو آذان والعمیدان ضامرتان ولا یتسطیع الحیوان الأبصار ولذلك یطلق علیہ البدو اسم «أبو عمایة أو أبو اعصی» والمعتقد ان الحیوان یمتد علی حواسب الأخری كالشم والسمع فی معیشتة تحت الأرض ، فهو یقضى الجزء الأكبر من حیاته فی اتفاق یتخذها مأوى له ولا ینظهر علی السطح الا فی ندر .

والقواطع السفلیة كبیرة و یتستعین بها الحیوان فی حفر الاتفاق المقدة التي یمیش فیها والتي یصل طول بعضها إلى مئات الأمتار . الفراء ناعم الملمس ستجائی اللون علی السطحین الظهیری والبطنی . یتستعین الحیوان بنخطمه الرعیش فی التخلص من الرمال التي تنتج عن عملیة الحفر التي یمارسها باستمرار بحثاً عن غذائه الذي یتكون من الالبصا ومن جذور النباتات و یجتزئ الفانض منها فی حجرات أعدت لهذا الغرض ، متصلة بالاتفاق الرئیسة . تظهر الرمال الناتجة من عملیات الحفر علی السطح فی صورة تلال رملیة صغیرة تفصلها مسافات لا تتجاوز المتر طولا (شکل ١٩) وهذه الاكروام من الرمال البیتلة تكون شاهداً علی وجود الحیوان فی منطقة ما ، بل انها الدلیل الوحید الذي یتستعین به الدارس فی التعرف علی وجود الخلد فی مكان ما .

السیر یسم ( شکل ٢٠ ) :

وهو من القوارض و یوجد منه بالصحراء الغربیة ثلاثة أنواع هی :—

الریریع الحمر (جاکیولوس جاکیلوس شکل ٢٠ أ) *Jaculus jaculus*

القرنی (جاکیولوس أوریتالی شکل ٢٠ ب) *Jaculus orientalis*

### النفل (الاكتاجا تتراد اكيلا شكل ٢٠ جـ) *Allactaga tetradactyla*

والنوع الأول أكثر الأنواع شيوعا ويوجد بالصحراء الشرقية والصحراء الغربية كما يوجد في شبه جزيرة سيناء .  
اما النوعان الآخران فإن انتشارهما قاصر على المنطقة الساحلية من الصحراء الغربية والقرنفل هو أكبر الأنواع  
حجبا وانقواها بنيتها وادكتها لونها وفي موسم التكاثر يعمل البدو بالصحراء على صيده وأكل لحمه ويضمون له  
الفضخ حول اجران الشعر بعد حصاده .

والسريع حيوان عرقه العرب من قديم الزمان . قال عنه الديرى في كتابه عن «حياة الحيوان الكبرى» انه  
حيوان طويل الرجلين ، قصير اليمين جدا ، له ذنب كذنب الجرود يرفعه صعدا ، في طرفه شبه النوراة ، لونه كلون  
الزغال يسكن بطن الأرض لتقوم رطوبتها له مقام الماء . وهو يؤثر النسيم ويكره البحار .

تختلف البرابع عن القواوض الأخرى في طريقة حركتها ، فهي لا تنمش على أرجلها الأربعة ، بل تقفز على  
طريقة الكثر فترات سريعة متلاحقة معتمدة في ذلك على أرجلها الخلفية الطويلة ، اما أرجلها الامامية فقصيرة  
جدا تكاد لا ترى ، إذ يضمها الحيوان إلى صدره أثناء الحركة و يستخدمها في حفر جحره وفي تناول الغذاء وفي  
الشرب كلما تباع له ذلك ، فهو يتعرف الماء بكتلته يديه ثم يقر بها من فم .

الذييل طويل وعضلي ويرتكز عليه الحيوان وعلى أرجله الخلفية أثناء الراحة وينتهي بفصيلة من الشعر الأبيض  
الطويل . وصيوان الأذن كبير في البربع الحر وفي القرنفل وكبير جدا في النفل فهو إذا طرغ إلى الامام اقترب من  
نهاية الخطم . عدد الأصابع بالأرجل الخلفية ثلاثة في الأنواع الثلاثة ويوجد بالإضافة إلى ذلك أصبع رابع ضامر في  
الغسل هو الأصبع الأخير من أصابع القدم . وفي الجربوع الحر والقرنفل تغطي الأصابع على السطح البطني بوسادة  
من الشعر الطويل اما في النفل فيوجد خف لحمي كبير ووظيفته الوسادة والخف منع القدم من الغوص في التربة  
المضككة أو الرمال الناعمة وكذلك امتصاص الصدمات التي تنتج عن ملامسة الأرجل للأرض بعد كل قفزة  
يقفزها الحيوان .

والبربع يبع خيم مثال لما يجب ان تكون عليه الملافة الوظيفية لأجهزة الجسم المختلفة للحياة في الصحراء بنظرها  
القياسية ومقارنة البربع بالفأر الأبيض وجد انه بينما يستطيع البربع ان يبقى حيا لمدة تراوحت بين سنة وثلاث  
سنوات على غذاء مكون من الحبوب الجافة دون ان يقرب الماء فإن الفأر الأبيض لا يستطيع البقاء على مثل هذه  
الظروف أكثر من ثلاثة أيام - وفي حياته الطبيعية في الصحراء يعمل البربع على الاستفادة بكل قطرة ماء متاحة  
له فهو يستطيع ان يستخلص الماء اللازم للعمليات الحيوية في جسمه من الاعشاب ومن النباتات التي يتغذى عليها  
وكذلك من قطرات الندى التي تتجمع على النبات أثناء الليل ، كذلك فإن ما يفقده جسم البربع من ماء قليل  
جدا إذا قورن بالحيوانات الأخرى غير الصحراوية فالبرايز جفاف والبول قليل ومركز للغاية ، ليس فيه الا القليل  
من الماء .

والبربع حيوان ليلي ، يقضى ناره داخل الجحر الذى يحفره لنفسه وفي فصل الصيف حين تشتد حرارة الجو  
في الصحراء يعمد الحيوان إلى اخلاق فتحة الجحر بسدادة من الرمال وبذلك يمنع الهواء الساخن من دخول وكرة ،  
هذا بالإضافة إلى ان بخار الماء الناتج عن عملية التنفس تزداد من الرطوبة النسبية داخل الجحر .  
يستطيع البربع في معامل التجارب ان يتحمل درجة حرارة تصل إلى ٤٢ مئوية فإذا ارتفعت عن هذا القدر  
استسلم إلى نوع عميق حتى تنتهى هذه الموجه الحارة . اما الفأر الأبيض فإن درجة حرارة ٤٠ مئوية تقضى عليه .



### الجرد *Psammomys obesus obesus*

وهو من القوارض متوسطة الحجم ، يقطن منطقة الساحل الشمالى و يعرف علميا باسم «سامميس أو ييسى» أو فأر الرمل السمين (شكل ٢١) وهو في انتشاره يمتد غربا إلى ليبيا وتونس والجزائر والمغرب ، كما انه يوجد بشمال سيناء في منطقتي رفح والبريش .

والذيل اقصر من طول الراس والجسم معا ، وهو غليظ ومنطى بالشعر و ينتهى بخصلة من الشعر الأسود . الأذن صغيرة ومستديرة ومنطقة بشر قصير . القواطع العليا ملساء ولا يوجد بها ميزاب طولى كما هو الحال في القوارض الأخرى التى تنتمى إلى فصيلة الجرد . يعيش الجرد في مستعمرات و يبنى جحره على مقربة من الشجيرات التى تنمو في الأرض الرطبة حالية اللوحة (شكل ٢٢) و يتغذى على هذه النباتات التى تنطى في كثير من الاحيان مساحات شاسعة من الأراضي غير الصالحة للزراعة ، يجمع منها الكثير ويخزنها داخل جحره في محاولة للاستفادة بالماء الذى تحتويه في زيادة الرطوبة النسبية داخل الجحر ومن أن لأخر يقوم الجرد ببقاء كميات كبيرة من بقايا هذه النباتات خارج وكره والقاحس لهذه البقايا يستطيع التعرف على النباتات التى يفضلها الجرد على غيرها والتأكد من وجود الحيوان بالجحر من عدمه متى كانت بقايا النباتات طازجة وليست جافة .

والجرد واحد من القوارض القليلة التى يقتصر نشاطها على ساعات النهار وخاصة بعد شروق الشمس وقبل مغيبها ولا يمتد أفة من الأوقات التى تصيب الزراعة حيث انه لم يثبت انه يتغذى على أى من المحاصيل الزراعية ، كما ان النباتات التى يفضلها على غيرها لا تصلح لرعى الماشية نظرا لارتفاع الملوحة بها . وقد ذكر شميهنت للسنى في كتابه «فسولوجيا حيوانات الصحراء (ص ١٨٤) ان تركيز حامض الاوكساليك في بعض هذه النباتات التى يتغذى عليها الجرد تقتل الحيوانات الأخرى ولا يعرف كيف استطاع الجرد ان يقاوم التأثير السام لهذه النباتات كذلك لوحظ ان أى تغيير في طبيعة غذاء الجرد قد تؤدى به إلى المرض وحدث ذلك عندما حاول العلماء تربية الحيوان في معامل التجارب وقد مواله «غذاء القوارض» المستخدم في تربية فئران التجارب و يشكو من خلط من بمرش الحبوب فظهرت على الجرد أعراض مرض السكر ومنذ ذلك الحين والماء عاكفون على دراسة العوامل التى تؤثر على أجهزة الهضم المختلفة نتيجة احلال غذاء صناعي على غذائه المعتاد في الطبيعة .

### البيروض *Gerbillus gerbillus gerbillus*

وهو من القوارض الشائعة بالمنطقة الساحلية وبغيرها من مناطق الصحراء و يعرف علميا باسم «جر يلس جر يلس» (شكل ٢٤) وهو صغير الحجم إذ لا يمتد طول الرأس والجسم عشرة سنتيمترات . الذيل اطول من الرأس والجسم ، منطى بشعر قصير و ينتهى بخصلة من الشعر الابيض مختلطة بتقليل من الشعر الرمادى . الأرجل الخلفية اطول من الأمامية و بكل حسة أصابع منطقة بشر ابيض قصير طول الاذن أقل من نصف طول القدم . لون الفراء على السطح الظهري أصفر ضارب إلى البنية والشعر على السطح البطنى ناصع البياض .

### الدهمسي *Gerbillus pyramidum pyramidum*

وهو أكبر حجما وادكن . لونا من البيروض و يعرف علميا باسم «جر يلس بيراميد» خصلة الشعر في طرف الذيل سوداء وتشغل الثلث الأخير من الذيل (شكل ٢٤ ب) يوجد بالقيروم وواى التطرون و يكثر في الحقول الناحية للصحراء و بسبب اضراما بالغة بالزراعة وخاصة زراعات الطماطم والبقول السوداني .

### أبوساوى : *Meriones shawi isis*

وهو من القوارض متوسطة الحجم و ينتشر بالمنطقة الساحلية و يعرف علميا باسم «مر يوز شاولى» الذيل اقصر قليلا من الرأس والجسم ، في طرفه خصلة من الشعر الاسود تشغل الربع الأخير من الذيل ، الاذن كبيرة وذات لون داكن والأرجل مغطاة بالقليل من الشعر.

### أبوسليه *Pachyuromys duprasi natronensis*

وهو من القوارض. الذى اختصت بها الصحراء الغربية . يعرف علميا باسم «باكيوروميس دو براسى» ويختلف عن غيره من القوارض فالذيل قصير وغلظ يتنزل فيه الدهن وهو نصف طول الرأس والجسم تقريبا ومغطى بشعر قصير ولا يوجد في طرفه خصلة من الشعر (شكل ٢٣) فراء الجسم ناعم وكثيف رملى أصفر المحفظة السمعية للجمجمة كبيرة جدا. لا يعرف الحيوان الا من عدد قليل من العينات التى جمعت من وادى النطرون وأبى رواش وطريق مصر الاسكندرية الصحراوى ومرسى مطروح.

### أبوعفن *Nesokia indica sulila*

من القوارض و يعرف علميا باسم «نزوكيا انديكا» و يشبه الترويعى في الشكل العام ويختلف عنه فالذيل قصير لا يجاوز ٦٥% من طول الرأس والجسم مما مغطى بقشور قرنية مع قليل من الشعر القصير والأذن كبيرة تكاد تكون عارية من الشعر (شكل ٢٥) يوجد الحيوان في أريمة أماكن متفرقة هي الشالوفة ، قرب السوس ، وكرم الخنش بمحافظة البحيرة و وادى النطرون والقيوم والواحات البحرية ووجود هذا الفأر بمنخفضات الصحراء الغربية يشتق مع رأى علماء الجيولوجيا القائل بأن الواحات و وادى النطرون والقيوم ظهرت كلها نتيجة عوامل جيولوجية واحدة.

يعيش هذا الحيوان في هذه الأماكن المتباعدة في ظروف بيئية متشابهة ، فهو يقطن الأرض الملحة التى يكثر بها نبات العقول الشوكى «الحاجى موروم» ويتغذى على الجذور النليظة لهذه النباتات وجذور أبو عفن تشبه إلى حد كبير جحر أبو عمارة وتختلف عن جحر القوارض الأخرى فليست هناك فتحات ظاهرة للجحر بل تظهر أكوام من الطين الواحد تلو الآخر (شكل ٢٦) تمثل ما يقذف به الحيوان إلى السطح أثناء جمعه عن غذائه وأثناء حفره لانهاق البحر.

لا يظهر الحيوان على السطح الا نادرا ، رغم ما يقال عن اضراره بمحاصيل الحقل . وفي الواحات البحرية يعرف الحيوان باسم «المرسة».

### فأر الفيط *Arvicanthis niloticus niloticus*

من القوارض واسعة الانتشار بمصر و يعرف علميا باسم «أرفيكانش نيلوتيكس» يوجد بمناطق وادى النطرون وأبى رواش والقيوم وواحات الداخلة والخارجة لم يكن الفأر معروفا من السهل الساحلى للصحراء الغربية حتى وقت قريب حين بدأت عمليات استصلاح الأراضي الصحراوية وبها مياه النيل فظهر الحيوان في بيج وفي الغربايات على بعد ٥٣ كيلومترا غربى الاسكندرية وهو من الأنواع الخطيرة التى يلزم مكافحتها والقضاء عليها لا تسببه من اضراره بالمحاصيل الزراعية .

الذيل اقصر من الجسم والرأس (شكل ٢٧) ، اسود على السطح الظهرى وابيض ضارب إلى الصفرة على السطح البطنى وحلقات الذيل غير ظاهرة فهي مغطاة بشعر قصير. القراء خشن نوعا ما يتنقذ غامق على السطح

الظهري مع نقط صمراء اللون تجعله مرقشا . اللون على السطح البطني ابيض ضارب إلى الصفرة . الأذن مستديرة ولون الجلد أحمر طوي الأصبهان الأول والخامس من أصابع القدم صغيرة للغاية .

#### الشقيم أو الدلدل *Hystrix cristata*

وهو أكبر القوارض حجبا فطول الرأس والجسم معا يماز ٦٥ سنتمترا و يعرف الحيوان علميا باسم «هستركس كرسناتا» ووزن الحيوان حوالي ١٥ كيلوجراما طول الذيل عشرة سنتمترات تقر ييا والجسم مغطى بأشواك طويلة ، يصل طول البيض منها على الظهر إلى أكثر من ٣٥ سنتمترا وعلى كل شوكة حلقات متتابعة من اللونين الرمادي والأسود والأشواك على الليل أقصر كمشجرا من الأشواك على الجسم وعلى العنق توجد معرفة من الأشواك الطويلة (شكل ٢٨) و يستطيع الحيوان تحريك هذه الأشواك بواسطة العضلات المتصلة بالجلد ، فإذا استغفر الحيوان أو هوجم عمد إلى ضرب الأشواك بعضها ببعض لتصدر عنها أصوات عالية تدخل الرعب في قلب العدو وفي حالات الاثارة الشديدة تنطلق بعض هذه الأشواك كالسهام لتصيب العدو المهاجم . ويقضي هذا الحيوان النهار في جحر يحفرها تحت الأرض و ينشط ليلا باحثا عن غذائه الذي يتكون عاد من الثمار ومن جذور النباتات .

و يعتبر الشقيم من الحيوانات التي أوشكت على الانقراض فقد عرف الحيوان في الماضي من شبه جزيرة سيناء و وجدت اشواكه عام ١٩٥٩ على مقربة من عين جديرات على بعد تسعين كيلومترا جنوب شرق المرسى والنسبة للصحراء الغربية فقد نقل اسبون وحلمى في كتابها عن الثدييات المصرية المعاصرة الذي صدر عام ١٩٨٠ عن اهرابي قال انه قتل في الخمسينيات واحدا من هذه الحيوانات في السلم . ونظرا لأن الشقيم موجود في المغرب والجزائر وليبيا حيث يعرف بالنيس أو صيد الليل فأغلب الظن ان هذا الحيوان دخل السلم من هذا الطريق ولكننا لا نعرف في الوقت الحاضر مدى انتشاره بالصحراء الغربية .

#### الأرنب السبيري : *Lepus capensis rothschildi*

و يعرف علميا باسم « ليس كائيس » و يتميز بأرجل خلفية طويلة مغطاة بشعر كثيف واذنان كبيرتان والشفة العليا مشقوقة باخدود عميق والشوارب طويلة . الذيل قصير ومنطى بشعر كثيف ابيض على السطح البطني واسود اللون على السطح الظهري .

يختلف الأرنب السبيري من جنس « ليس » عن الأرنب المستأنس من جنس « اور يكتشولاجس » فالأرجل الخلفية في الأرنب البري اطول ومغطاة الشم أكثر انتفاخا ، كما ان صغارها تولد وعيناها مفتوحتان وجسمها منطى بالشعر اما صغار الأرناب المستأنسة فتولد مغمضة العينين وجسمها عار من الشعر ولون الفراء على السطح الظهري بنى ضارب إلى الصفرة وعلى الأذن بقعة سوداء كبيرة ترى من السطح الخلفي .

لقد درج العلماء على الماضي على وضع الأرناب في رتبة القوارض وهي الرتبة التي ينتمي إليها الفأر والبربع والجرد والبيوض وغيرها فقي الرتينتين تحتني الأتياب من الفكين والقواطع حادة الطرف ، تنمو طوال حياة هذا الحيوان لوجود جذر مفتوح ولكن القواطع العلوية أربعة في الأرناب ولثانان فقط في القوارض والسجل الجيولوجي لكل يختلف عن الآخر ولذلك توضع الأرناب في رتبة منفصلة عن القوارض هي رتبة الأرنبيات .

#### القنفذ : *Hemiechinus auritus libycus*

من الثدييات آكلة الحشرات و يوجد منه عدة أنواع تنتشر في أوربا وآسيا وإفريقيا ولا توجد قنفاذ بالعالم

الجديد.

يتميز القنفذ بجسم كروي يغطي على السطح الظهري وعلى الجانبين أشواك طويلة وحادة ، أما السطح البطنى والوجه والأرجل فغطاة بفراء ناعم الأذن كبيرة والذيل قصير جدا والحلقم طويل ومدبب وعلى جانبيه توجد فتحتا الأنف الخارجيتان للأرجل قصيرة ، الأمامية منها بها خمسة أصابع والخلفية أربعة فقط ، وتنتهى الأصابع بمخالب. والقنفاذ حيوانات بطيئة الحركة حادة السمع والشم ولكنها ضعيفة الأبصار يحيط بجسمها عضلات إذا انقبضت تحول القنفذ إلى كرة تغطيها الأشواك من كل جانب وتحمي الرأس والأقدام داخل هذه الكرة و يلجأ الحيوان إلى ذلك في الدفاع عن نفسه وخاصة في صراعه مع الثعابين ، حيث تختلف أساليب الهجوم والدفاع وكذلك السلاح المستخدم في كل منها .

يوجد نوعان من القنفاذ بالصحراء الغربية هما :-

القنفذ الأذاني «هيكينسى أورينس» و يوجد برادى التطرون والقيوم ومناطق مختلفة من الصحراء الغربية. القنفذ الصحراء «باراكينس دزرتى» (شكل ٢٩) وهو أكبر قليلا من القنفذ الأذاني والمنطقة بين الأذنين مثلثة الشكل وخالية من الأشواك أو الشعر والمحفظة السمية للجمجمة منتفخة .

#### الغزال الظبى الآدم : *Gazella dorcas dorcas*

وهو من الثدييات مزدوجة الحافز و يعرف علميا باسم «جرىلا دوركاس» (شكل ٣٠) و يوجد بالوديان التى بكثرت فيها المشب وهو أكثر الظباء انتشارا فهو يستوطن في المغرب والجزائر وليبيا ومصر والسودان وسور يا وفلسطين وشبه الجزيرة العربية و ينتشر بصحراء مصر الغربية واحاياتها جنوبا حتى منطقة العوينات .

الحيوان رشيق القوام ، جبل المنظر ويعتبر واحدا من أسفر الظباء حجما إذ لا يزيد ارتفاعه عند الكتفين على ستين سنتيمترا . الذيل قصير بنى اللون عند قاعدته واسود في طرفه . الأذنان طوليتان ، يغطيها شعر أبيض على السطح الخلفى وشعر رملى أصفر على السطح الامامى وحاشية الأذن سوداء عليها ثلاثة خطوط من الشعر الكثيفة ولسون الفراء على السطح الظهري أحر مائل إلى الصفرة ، أما لون البطن فابيض ويفصل اللونين شريط من الشعر الداكن غير معدد المعالم ، والحلقم على الوجه واضحة ولا توجد بقعة سوداء على الأنف . توجد القرون بكل من الذكر والانثى ، وقرون الذكر أطول من قرون الانثى وتتميز بوجود حلقات بارزة على شكل عقل ، أما قرون الانثى فليساء .

والظبى الآدم مهدد بالانقراض ، إذ يعمد الكثيرون إلى صيده مستخدمين في ذلك الرمايات التى تتوغل في دروب الصحراء الوعرة والأسلحة النارية التى تصيب أهدافها من بعد .

#### الغزال الأبيض - الريس : *Gazella leptoceros leptoceros*

و يعرف علميا باسم «جىزىلا لبيقوسيس» وهو قداما يرى بالصحراء الغربية في الوقت الحاضر . لم يشاهد الحيوان بالمنطقة الساحلية ولكنه عرف من وادى التطرون وادى الريان واحة سيوة ويمكن القول ان الغزال الابيض أكثر احتمالا لظروف الحياة في الصحراء من الظبى الآدم وفى كلتا الحالتين يمضى الحيوان فترة الظهيرة تحت ظلال بعض الأشجار وخاصة أشجار السط التى يتنذى الحيوان على أوراقها الغضة . وفى الاسر تلد الانثى اثنين من الصغار بعد فترة حمل مدتها خمسة أشهر ونصف اما انثى الظبى الآدم فتلد صغيرا واحدا بعد فترة حمل مشابهة .

### الهامة - أبو حراب : *Oryx dammah*

و يعرف علميا باسم «أوريكس داماه» وهو نوع من الظباء لونه أبيض مع حرة قليلة في عنقه. القرون اسطوانية طويلة جدا تشبه السيوف (شكل ٣١ أ) نصفها القريب من الرأس به حيود تدل السجلات الخاصة بهذا الحيوان على وجوده بالصحراء الغربية حتى النصف الأول من القرن التاسع عشر، فقد شوهد أبو حراب في وادي النطرون والقيوم وسيوة والمخارجة ولكنه صار اليوم من الحيوانات المنقرضة. ظهرت رسوم لأبى حراب في كثير من الآثار المصرية القديمة.

### بقرة السوحش : *Addax nasomaculatus*

وتعرف علميا باسم «أداكس نيزوماكيولائس» وهي أكبر حجما من الهامة وقرونها حلزونية الشكل تصل إلى أكثر من ١٥ سنتيمترا طولا (شكل ٣١ ب) وهي أيضا من الحيوانات المنقرضة التي عاشت بصحراء مصر الغربية حتى أوائل القرن التاسع عشر.

### الثعلب الأحمر : *Vulpes vulpes aegyptiaca*

وهو من الثدييات آكلة اللحوم و يعرف علميا باسم «فليس فليس» يوجد بالسهل الساحلى وهو أكبر الثعالب المصرية حجما وأكثرها شيوعا إذ يوجد بمختلف عافطات مصر كما ينتشر بالصحراء الغربية ويختلف لونه باختلاف المناطق التي يعيش فيها الأجل طويلة والجسم ممتلئ. الذيل ثلثي طول الجسم والرأس، منطى بشر كثيف و ينتهى بخصلة من الشعر الأبيض الطويل. السطح الخلفى للأذن اسود اللون.

### ثعلب روييل : *Vulpes rueppelli rueppelli*

و يعرف علميا باسم «فليس رويلى» وهو أصغر حجما من الثعلب الأحمر الأذنان كبيرتان ومسطحها الخلفى بنى فاتح. لون الفراء رملى باهت. الذيل منطى بشر كثيف و ينتهى بخصلة من الشعر الأبيض. لم يشاهد هذا الحيوان بالسهل الساحلى حيث ينتشر الثعلب الأحمر ولكنه عرف من وادي النطرون ومن القيوم ومن الواحات المخارجة والفرافرة وسيوة.

### الفنك : *Fennecus zerda*

وهو من الثعالب صغيرة الحجم و يعرف علميا باسم «فنكس زردا» طول الحيوان حوالى ٥٠ سم وطول الذيل ١٥ سنتيمترا و يعتبر من أجل الثعالب المصرية فالعين واسعة والأذن كبيرة للغاية وتعاود طول الرأس (شكل ٣٥) الخظم دقيق والجسم منطى بفراء سميك ولونه لون الرمال، أصفر باهت والذيل منطى بشر طويل ينتهى بخصلة من الشعر الأسود.

ينشط الفنك ليلا يمشى عن غذائه الذى يتكون عادة من الثدييات الصغيرة وخاصة القوارض ومن الطيور والزواحف والحشرات. كما يتغذى على الفاكهة وجذور بعض النباتات. يوجد بالصحراء الغربية إلى الجنوب من السهل الساحلى في وادي النطرون والقيوم واحتى الداخلة والمخارجة وعلى جانبيه طريق مصر - الإسكندرية الصحراوى.

### الضبع : *Hyaene hyaene dubbah*

وهو من الثدييات آكلة اللحوم و يعرف علميا باسم «هاينا هاينا» و ينتشر على حافة الصحراء بطول الودادى

وكذلك في واحسات سيوة والبحرية والخارجية والداخلية والقفارفة ، كما يوجد بالمنطقة الساحلية من الصحراء الغربية والفيوم .

الجسم ممتلئ والرأس كبير والأطراف الأمامية أطول من الخلفية ولذلك ينحدر الجسم إلى الخلف في اتجاه الذيل (شكل ٣٣) الفراء طويل وخشن ، رمادي اللون تتخلله خطوط أفقية سوداء . توجد معرفة من الشعر الطويل خلف الرأس الذيل قصير و يغطي شعر طويل وخشن .

الأنياب غليظة والفرووس كبيرة وعضلات الفكين قوية جدا مما يتفق وطبيعة غذاء الحيوان فالمعروف عن الفصباغ انها تتغذى اساسا على جثث الحيوانات النافقة وفي استطاعتها ان تطحن الطعام طحنا مهما بلغت درجة صلابتها وحاسة الشم عند الضباغ قوية للغاية مما يساعدها على اكتشاف الأماكن التي توجد بها هذه الجثث . وتعمل الضباغ والطيور الجارحة وخاصة النسور في صورة الفريق المتكامل يقوم بالتخلص مما يمكن ان يلوث البيئة فالضباغ تنشط ليلا بينما تقوم النسور بعملها هذا نارا وعمل الواحد يكمل عمل الآخر .

#### السئبب : *Canis aureus lupaster*

وهو من الثدييات آكلة اللحوم و يعرف علميا باسم « كانس أوربوس » الذيل قصير ومغطى بشعر كثيف و يساوى ثلث طول الجسم والرأس أو أكثر قليلا (شكل ٣٤) للحيوان معرفة من الشعر الطويل على السطح الظهري ولون الجزء المقاعدى من الشعر أصفر ضارب إلى الحمرة اما الجزء الطرفى فاسود اللون . الأسنان بالفك العلوى تساوى نصف طول الجمجمة والانياب طويلة والفرووس مهياة لتقطع اللحم وطحن الطعام . يوجد بالسهل الساحلى للصحراء الغربية وبحافظتى الجيزة والفيوم وكذلك بواحات الداخلية والخارجية وسيوة .

#### أبو عنتق : *Poecilictis libyca libyca*

وهو من الثدييات آكلة اللحوم القرية المشبه بآبن عرس « يعرف علميا باسم « بوسلكتس ليبكا » و يوجد بالمناطق الساحلية من الصحراء الغربية وبوادي النطرون و يتميز بجسم انسيابى دقيق الذيل أقصر من طول الجسم والرأس مغطى بشعر طويل وخشن (شكل ٣٥) .

يوجد على السطح الظهري أربعة أو خمسة خطوط طويلة من الشعر الأسود بالتبادل مع عدد مماثل من الخطوط البيضاء أى ان الحيوانات مخططة طوليا الشعر على السطح البطنى اسود وتتميز الجمجمة بكبر حجم المحفظة السمعية .

#### العرسمة : *Mustela nivalis subpalmata*

وهى من الثدييات آكلة اللحوم وتعرف علميا باسم « مستلا نيفالس » تعيش على مقربة من الإنسان في البيوت أو في الحقول في الاسكندرية والقاهرة والفيوم وشربة الطابع يجشاها الأهالى لما تسببه من خسائر في الثروة الحيوانية الصغيرة من طيور وطيئات .

الجسم اسطوانى مغطى بشعر بنى قصير على السطح الظهري ، ابيض ضارب إلى الصفرة على السطح البطنى . الذيل قصير ومغطى بشعر بنى على السطحين الظهري والبطنى . الأرجا قصيرة يغطيها القليل من الشعر الابيض .

#### القسط السبرى : *Felis chaus nilotica*

وهو من الثدييات آكلة اللحوم و يعرف علميا باسم « فيلس كاوس » كبير الجسم قصير الذيل إذ لا يمتدى طوله ثلث طول الجسم والرأس مما . لون الفراء داكن يمتلئ بالقليل من الشعر الأصفر يوجد بالساحل الشمالى

للسحراء الغربية . و يواحتي القراة والداخلة و بالقيوم .

#### الفهد : *Acinonyx jubatus*

وهو من الثدييات آكلة اللحم و يعرف علميا « اميشوتكس جوياتس » والرأس صغيرة والأرجل طويلة والأذن قصيرة و يعرف الحيوان بأن له رأس القط وجسم الكلب وأرجله ( شكل ٣٦ ) لون الغراء أصفر باهت مع بقع سوداء يمتد إلى قاعدة الذيل وتظهر في الثلث الأخير من الذيل في صورة حلقات اما طرف الذيل فينطيه شعر أبيض .

يعتبر الفهد اسرع الثدييات في سباق المسافات القصيرة حيث تزد سرعته على ١١٠ كيلومتر في الساعة . اما في المسافات الطويلة فإن الحصان يستطيع ان يسبق الفهد .

والفهد من الحيوانات النادرة جدا التي أوشكت على الانقراض وقد عرف حديثا إلى الغرب من منتصف الطريق بين القاهرة والاسكندرية وحول منخفض القطارة .

وفيا يختص بزواحف الصحراء الغربية يمكن القول ان الكثير من الأنواع تركزت فيه في المنطقة الساحلية حيث يقتدل الجو نسبيا . والزواحف والبرمائيات من الحيوانات متغيرة درجة الحرارة أى ان درجة حرارة الجسم تتغير بتغير درجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه ، يمسك الثدييات فهي حيوانات ثابتة درجة الحرارة . ومن زواحف الصحراء الغربية ما يلي :-

#### الحسردون : *Agame stellio*

وهو من الزواحف متوسطة الحجم التي تعيش بالسهل الساحلى وخاصة المناطق الصخرية منه و يعرف علميا باسم « اجاما ستليو » و يوجد بمناطق العامرة و بهيج و برج العرب ورأس الحكمة . الذيل الطول قليلا من الجسم والرأس وتنطيه حلقات من القشور القرنية الصلبة ، تنتظم في صفين على السطح الظهري بكل حلقة ورأس الحيوان يشبه القلب به انتفاخين واحد في منطقة حجاج العين والاخر في منطقة الأذن والرأس مغطى بقشور صغيرة ملساء . الأرجل بها خمسة أصابع نامية ومزودة بمخالب حادة بكل من الطرفين الامامين والخلفيين . اللون اسود على السطح الظهري ورمادي غامق على السطح البطنى .

#### قاسمى الجبيل : *Agame mutabilis*

وهو كثير الشبه بالحردون الا أنه أصغر حجما وأوسع انتشارا و يعرف علميا باسم « اجاما ميثا بيلس » . الذيل الطول من طول الجسم والرأس ، مذهب من طرفه ونخال من الحلقات التي تميز ذيل الحردون والقشور معرفة .

#### السجندر : *Acanthodactylus boskianus*

وهو من السحالي صغيرة الحجم واسمة الانتشار و يعرف علميا باسم « اكانثو داكيتيلس بوسكينانيس » ( شكل ٣٧ ) .

الرأس مثلث الشكل ومنطى بدرقات كبيرة متماثلة على الجانبين . الذيل اسطواني طويل ، مذهب في طرفه . طول نصف طول الجسم . الأطراف نامية ، بكل خمسة أصابع منطاة بالقشور على السطحين الظهري والبطنى كما ان لها تشورا جانبية فتظهر حافة الأصابع كاستان النشار .

تتميز صفار السنجبر بوجود ستة خطوط طولية بيضاء على السطح الظهري للجسم ، تفصلها خمسة شرائط قائمة اللون وتحتفي هذه الخطوط في الحيوان البالغ .  
يظهر الحيوان نهارا ويختفي ليلا يتغذى على الحشرات وهو سريع الحركة يصعب اللحاق به وكثيرا ما يختفي في جحور الحيوانات الأخرى أو يختبئ بالنباتات التي تكثر بها الأشواك فيتمذر الامساك به .  
يوجد بالإضافة إلى نوع «بوسكينانسي» نوعي «باردالي» و «سكونلاتس» وهي أقل شيوعا من «بوسكينانسي» .

#### السدفان الكبير *Chalciles ocellatus*

ويوجد بوادي النطرون و برج العرب ومرسى بطروح والسيوم والقيوم ويعرف علميا باسم « كالسيس أو سلاتس» . وقد سمي هذا الحيوان بالدفان لأن من عادته ان يدفن نفسه في الرمال أو في الأرض الطينية منككة التربة .

الذيل أقصر من الجسم والرأس معا . الجسم مستدير والرأس صغير ومدبب في طرفه ، تنطيه على السطح الظهري درقات كبيرة . الأطراف قصيرة والأصابع خمسة بكل من اليد والقدم (شكل ٣٨) .  
العين نامية والجفن الأسفل به قرص شفاف ، يعتقد انه يمكن الحيوان من الرؤية والعين مغلقة وخاصة أثناء المواصلات الرملية أو أثناء حركته في التربة فتحة الأذن مثثة الشكل وبعيدة عن زاوية الفم .  
السطح العلوي بني زيتوني أو رمادي ، به خطوط ضيقة سوداء ، عرضها عرض القشرة وهذه الخطوط اما ان تكون كاملة أو منقطعة ، تظهر على شكل بقع وكل بقعة بها شريط طويل ابيض قصير .

#### السدفان الصغير *Chalciles sepsoides*

وهو أصغر حجما من الدفان الكبير ويعرف علميا باسم « كالسيس سبسيويس» و يوجد في وادي النطرون وواحة سيوة وأبي رواش . الأطراف ضعيفة وأصابع اليد ثلاثة أو أربعة والجسم زاوي وفتحة الأذن قريبة من فتحة الفم ومغطاة بقشور صغيرة . العين صغيرة (شكل ٤١ ب)  
السطح العلوي أصفر باهت مع احد عشر خطا بنيا طوليا تمتد من الرأس وحتى نهاية الذيل ونقل هذه الخطوط على الذيل ، الجنبان واللبن ابيض .

#### السقنقوس: *Scincus scincus scincus*

وهو من الزواحف صغيرة الحجم ولسعة الانتشار إذ يوجد بالاسكندرية و برج العرب ووادي النطرون وأبي رواش والقيوم ويعرف علميا باسم «سكنس سككنس» .  
الجسم غليظ وزاوي في جانبيه والذيل قصير وصميك في قاعدته ، مخروطي مدبب في طرفه . الأطراف نامية والأصابع خمسة بكل طرف . العين صغيرة وفتحة الأذن على مقربة من زاوية الفم والبيز طويل وصغرى .  
اللون على السطح الظهري أصفر باهت مع عشرة شرائط بنية مستعرضة تمتد من مؤخر الرأس وحتى العجز بالإضافة إلى شرائط أخرى مختلفة العدد على الذيل وكل قشرة تظهر به عليا خطان أو ثلاثة خطوط طولية بيضاء صغيرة اما السطح البطني فلونه ابيض ضارب إلى الصفرة .



### أم الحيات : Eumeces schnelderi

من الزواحف كبيرة الحجم وهي الذفان والسقنقر تنتمي إلى فصيلة واحدة توجد ببرج العرب واليمن وسيدى برانى ورأس الحكمة والعامرية وتعرف علمياً باسم «يوميس شندرا» و يطلق عليها بدو الصحراء «لم وضع» لأنهم يعتقدون أنها ترضع اللبن من ثدى الماعز والنتن.  
وتعتبر أم الحيات من أجل الزواحف المصرية ، إذ يختلط فيها اللون الأخضر باللون الذهبى الضارب إلى الحمرة وعلى السطح الظهري توجد بقع بترقالية حمراء تنتظم في شرائط بطول الجسم ، وعلى الذيل والمنق تكون الشرائط مستعرضة ، أما اللون على السطح البطنى فابيض ضارب إلى الصفرة .  
الذيل يعادل مرة ونصف طول الجسم والرأس والأطراف نامية بكل خمس أصابع والجفن الأسفل للعين مغنط بالتشور وتحتة الأذن الخارجية كبيرة .

يشط هذا الحيوان نهاراً وخاصة وقت الظهيرة ويتخذ من جحور الحيوانات الأخرى وخاصة القوارض غياً يلجأ إليه في فترات الراحة يتنذى على الفضليات الصغيرة وخاصة الحشرات .

### السور Varanus griseus griseus

من الزواحف كبيرة الحجم التى يتميزها العالم القديم وتعرف علمياً باسم «فرانس جربوس» ، قليل الانتشار فقد عرف من أبى رولش والحطاطية والفيم .

الرأس ضيق ومدبب ، مغنط بشور صغيرة مصلية . اللسان املس وطويل جدا ، ذو شقين ويدلش في كيس في قاعدة اللسان . فتحة الأنف هلالية الشكل قريبة من العين والمسافة بينهما وبين العين تعادل ربع المسافة التى تفصلها عن البؤر .

الأطراف قوية والأصابع قصيرة نوعاً ما والحطاطيق قوية ومنحنية . الذيل طويل جدا ، مستدير في قاعدته ومفططح قليلاً بعد ذلك . التشور على الظهر وعلى الأطراف صغيرة ومستديرة وأكبر من التشور على البطن . لا توجد قنوب فغليظة أو قبل شرجية .

اللون أصفر رملى مع خطوط قائمة طولية على جانب المنق وأخرى عرضية على الظهر والذيل .

### الخرباء Chamaeleo chamaeleon chamaeleon

وتوجد بمناطق وادى النطرون وشمال الصحراء القريبة في العامرية وبييج وبرج العرب والمعيد وسيدى برانى ومرسى مطروح والسموم وتعرف علمياً باسم «كاميليو كاميليون» وهو حيوان بطى الحركة ، يقضى معظم حياته على الشجر ، مهية تماماً لهذا النوع من الحياة ، فالذيل طويل ويمكنه الالتفاف بسهولة حول أفرع الأشجار والأبرجل الامامية والخلفية معدة للاسك هذه الأفرع فالأصابع في مجموعتين . مجموعة من أصبعين ومجموعة من ثلاثة أصابع وفى اليد تكون المجموعة الثلاثة أنسية الموقع والثانية وحشية الموضع وعكس ذلك يحدث في القدم . وهذه المجموع هي أعضاء للسك (شكل ٣٩) .

الجسم منضبط من الجانبين والمنق قصير وتكون الرأس طاسة عظيمة معرفة تغطى الدرقات . اللسان اسطوانى ومتمدد كثيراً ويستطيع ان يندفع إلى الخارج بسرعة فائقة وطرف اللسان منتفخ ولزج . فتحة الأنف يحددها العظم الفكى والعظم قبل الجبهى . العين كبيرة ومغطاة بمجن مسيك يجب ذو ثقب مركزي امام انسان العين وتتحرك كل عين بمعزل عن العين الأخرى . فتحة الأذن غائبة .

الشعابين بالصحراء الغربية أنواع منها الناسا والخضاري وأبو السور الجبلى وأبو السور القيطى والأرقم والكوبرا ومن الحيات توجد المقرنة والقرعاء والفريية والحيات كلها سامة أما الثعابين فالناتج السام منها هو ثعبان الكوبرا .

#### الدماس : *Eryx jaeulus jaeulus*

و يوجد في أبى رواش و برج العرب وسيدى عبد الرحمن و يعرف علميا باسم «ار يكس — جاكويولس» الرأس مثلث الشكل والنتق غليظ وغير مميز من الرأس . الجسم اسطوانى والذنب قصير وعزوطى مدبب في طرفه . الأعين صغيرة و يفصلها عدد قليل من الحراشيف (من ٥ — ٧) . الرأس مغطى بشعر صغيرة ملساء وتوجد الاسنان على الفكين وتصغر تدريجيا كلما اتجهنا إلى الخلف

طول الثعبان حوالى ٧٠ سم والذنب حصة مستترات . اللون على السطح المظهرى بنى ضارب إلى الحمرة مع بقع سوداء كثيرة . اما البطن فلون ابيض ضارب إلى الأصفرار .

الدماس ثعبان وديع لا يميل إلى العض ، يعيش طويلا في الأسر فقد ظل واحد منها اسيرا في حدائق الحيوان بالجيزة لمدة تجاوزت العشرين عام .

#### الخضارى *Malpoton monspessulanus insignitus*

و يوجد بمناطق الساحل الشمالى مثل العامرية وبييج و برج العرب وسيدى برانى ورأس الحكمة ومرسى مطروح و يعرف علميا باسم «مالبولون منسبيلولانس» وهو من الثعابين كبيرة الحجم إذ يصل طول البالغ منه إلى مترين وطول الذيل حوالى أربعين سنتيمترا . الرأس كبير والنتق واضح والجسم غليظ . الاسنان على الفكين متساوية الطول وناب الفك العلوى مجوف و يتصل بقذبة السم على كل ناحية والخضارى ثعبان سريع الحركة يعيش بين الحشائش و يتغذى على الثدييات الصغيرة والطيور والسحالي و يعمر طويلا في الاسر .

#### أبو السور جبلى *Psammophis sokari aegyptius*

و يوجد بوادى النطرون والفميم والضببة ورأس الحكمة ومرسى مطروح والسلم و يعرف علميا باسم «ساموفيس شوكارى» (شكل ٤٠) الرأس مميز من النطق وأسنان الفك العلوى ثلاث مجموعات منفصلة . ففي مقدم الفك مجموعة من ثلاث أو أربع أسنان تليها ستة أو ستان تشبهان الأنياب وأخيرا مجموعة ثالثة من الأسنان تنتهى بما يشبه الناب و يفصل كل مجموعة في الأخرى مسافة اما أسنان الفك السفلى فطويلة من الامام وتندرج في القصر حتى الخلف طول الثعبان حوالى ١٥٠ سم والذيل ٤٠ سم . وعدد الحراشيف حول الجسم ١٧ وصفيحة الجمع منقسمة . والصفاتح تحت الذنب من ٩٥ — ١٥٠ والثعبان وديع ، قليا بعض ولا يعيش طويلا في الاسر .

#### أبو السور غيطى *Psammophis sibilans sibilans*

و يوجد بالفميم والعامرية وأبى رواش و يعرف علميا باسم «ساموفيس سبيلانز» (شكل ٤١) وهو ثعبان شرس سريع الحركة و يعمر طويلا في الأسر . عدد الحراشيف حول الجسم من ١١ — ١٩ وهى ملساء صغيرة صفيحة الجمع كاملة أو منقسمة وصفاتح تحت الذنب من ٩٠ — ١١٥ طول الثعبان حوالى ١٢٠ سم والذنب ٤٠ سم .

والثعبان بمنظط طوليا باللونين الأصفر والبني ، ففي الوسط بنى عريض به خط أصفر رفيع و يوجد على كل جانب شريط أصفر ضيق ثم شريط بنى عريض .

### الأرقس *Spalerosophis diadema cliffordi*

و يوجد بالعمارة وبيج و برج العرب و وادي النطرون والفيوم وسيرة و يعرف علميا باسم «سياليروسوفس دياديما» وهو من الشمايين المصرية الشائعة يصل طول البالغ منها إلى ١٥٠ سم الذنب حوالي ٥٥ سم وهو ثعالب شرس يعمر طويلا في الاسر.

عدد الحراشيف حول الجسم من ٢٥ - ٣٠ في كل صف. صفحة الشرح كاملة والحراشيف تحت الذنب من ٦٥ - ١١٠.

اللون على السطح الظهري أحمر رمادي أو رملي، عليه ٥٠ بقعة بنية فاتحة معينية الشكل على الجسم يليها ٢٥ بقعة على الذيل. السطح البطنى أبيض ضارب إلى الأصفرار.

الكوبرا - الناشر Naje haje haje

و يوجد بمناطق الفيوم و برج العرب والضبعة وسيدى برانى ومرسى مطروح و يعرف علميا باسم «ناجا هاجا».

الرأس كبير والعنق ممتد والجسم اسطوانى مغطى بحراشيف ملساء، عددها في كل صف من ١٥ - ٢٥. صفحة الشرح غير مقسمة والحراشيف تحت الذنب عددها من ٥٣ - ٦٤ كاملة أو مقسمة. طول الثعبان حوالي ١٨٠ سم والذنب ٢٥ سم. يوجد زوج من الأنياب الطويلة بالفك العلوى يليها عدد من الأسنان الصغيرة (من ١ - ٣) وهى كلها مجوفة. والأشنان الامامية بالفك السفلى اطول من الخلفية. اللون بنى في اعلاه وأصفر في أسفله مع طوق بنى قائم على السطح الظهري وأسود على السطح البطنى بعرض عشرة درقات. والكوبرا أخطر الشمايين المصرية يعيش في الشقوق بين الأحجار أو في جحور بعض القوارض وخاصة في المناطق الرملية القريبة من المزارع وهو سريع الحركة لا يعرف الخوف ولا يتردد في مهاجمة الإنسان إذا أحس بالخطر. لا يعمر طويلا في الاسر.

### الحية المقرنة *Cerastes cerastes*

وتوجد بموايد النطرون والعامرية ومرسى مطروح وفي واحتي الداخلة والمخارطة وتعرف علميا باسم «سراسنس سراسنس» (شكل ١٢) وهى من الأفاعى السامة الشائعة بالصحرى المصرية.

الجسم اسطوانى والذيل قصير ومدبب في طرفه. الرأس كبير ومفطح، مغطى بحراشيف صغيرة متراصة. العنق دقيق والاعين صغيرة وفوق كل عين زائدة حرشفية تعرف بالقرن وعدد الحراشيف بين العينين من ١٥ - ٢٠ - وحرشفة الجمع غير مقسمة اما الحراشيف تحت الذنب فقسمت و يتراوح عددها ما بين ٢٥ - ٤٥ وطول الحية حوالي ٧٥ سم، منها ١٠ سم للذنب.

تدفن الأنثى نفسها في الرمل ما عدا قرنيها اللذان يظهران على السطح فتقبل الطيور على التقاطها ولكن سرعان ما تنقض الأنثى عليها فتقتلهما ثم تلتهما.

تتحمل الأنثى الجوع بدرجة كبيرة وقد تظل ما يقرب من العام دون أن تتناول طعاما ويكفيها في الاسر مصفوف واحد صدى كل شهر ونظرا لأنها تمر بفترة بيات شتوى عندما تنشط درجة الحرارة فالمعتقد ان الأنثى لا تحتاج لأكثر من ثمانية عصفائر صغيرة في السنة الواحدة وهى وجبة متواضعة جدا بالنسبة لحيوان في مثل حجمها. اللون على السطح الظهري أصفر بلون الرمال مع بعض البقع الرمادية. اما البطن فابيض ولون الذنب كلون الجسم ولها يكون

اسودا.

#### الحية القراء *Cerastes vipera*

وتوجد في وادي النظرون والقيوم سيوة والسلم وتعرف علميا باسم «سراستس فيبرا» وهي أصغر حجما من المقرنة وليس لها زوائد أو قرون على الرأس والقشور على الرأس معرفة. الطول حوالى ٣٥ سم والذيل ٣ سم الذنب قصير ومديب واسود اللون غالبا.

الحراشيف حول الجسم من ٢٣ - ٣٥ وبين العينين من ١٢ - ١٩ والصفائح تحت الذنب من ١٨ - ٢٦ وصفحة الجمع غير مقسمة.

#### الغريسة *Echis carinatus*

وتوجد بالقيوم وبواجه سيوة وتعرف علميا باسم «اكيس كاريناتس» (شكل ٤٣) طولها حوالى ٧٠ سم وطول الذنب ٧ سم وعدد حراشيف الصف الواحد على الظهر من ٢٧ - ٣٧ وصفحة الجمع غير مقسمة وصفائح تحت الذنب من ٢١ - ٤٨.

اللون على الظهر ضارب إلى الحمرة مع خطوط بيضاء مستعرضة عددها حوالى أربعين خطا. لون البطن ابيض مع بقع صغيرة داكنة اللون ومستديرة. وعلى الرأس يوجد ما يشبه الصليب في الشكل. تتحمل الغريسة درجات الحرارة العالية فترى في الرمال الساخنة أو فوق الصخور التي تلتها حرارة الشمس. وهي أسرع حركة وأشرس طبعها من الحية المقرنة.

## شرح الأشكال الواردة بالمقال

- شكل ١٨ — أبو اعشى (سبالاكس ارنيرجى). عن اندرسون
- شكل ١٩ — البينة الطبيعية لأبى اعشى. الاسهم تشير إلى أكرام الرمال التى يلقى بها الحيوان أثناء مجئه عن طعامه الذى يتكون عادة من ابعمال النباتات البرية.
- شكل ٢٠ — أنواع اليرابيع بالصحراء الغربية.
- (أ) اليربوع الحر (جاكيولوس جاكولوس).
- (ب) القرقتى (جاكيولوس أور بنتالس).
- (ج) الغفل (الاكتاجا تتراد اكتيلا).
- شكل ٢١ — الجرد (سامويس أوييسى).
- شكل ٢٢ — بيئة الجرد بالصحراء الغربية وتبين المحفور بفتحتها الكبيرة.
- شكل ٢٣ — ابرليه (ياكيور ويسى دوريسى).
- شكل ٢٤ — (أ) البيوض (جر يلس جر يلس). (ب) الدمى (جر يلس بيراميد).
- شكل ٢٥ — أبو عفن (نزوكيا انديكا).
- شكل ٢٦ — البينة الطبيعية لأبى عفن بالواحات البحرية. الصا هنا تشير إلى أحد أكرام الطين التى يلقى به الحيوان وهو يحفر جحره باحثا عن ريزمات نبات العقول الشوكى الذى ينمو بالمنطقة.
- شكل ٢٧ — فأر القنيط (ارفيكانش نيلوتيكى).
- شكل ٢٨ — الدلادل (هستركس كريستاتا). عن هافاس
- شكل ٢٩ — القنفذ الصحراوى (بارا كينس ذررتى).
- شكل ٣٠ — الفزال الادم (جز يلا دوركاس). عن اندرسون
- شكل ٣١ — (أ) الملهاة (اور يكس داماء). عن هافاس
- (ب) بقرة الوحش (ادا كس نيزوما كيولا نس). عن هافاس
- شكل ٣٢ — الفنتك (فنتكس زردا). عن هافاس
- شكل ٣٣ — الفصج (هينا هايتا). عن هافاس
- شكل ٣٤ — اللثب (كانس اور يوس). عن هافاس
- شكل ٣٥ — أبو منتن (بوسلكنس ليبىكا). عن هافاس
- شكل ٣٦ — الفهد (اسيشوتكس جو باتس). عن هافاس
- شكل ٣٧ — السجندر (اكانثودا كتيلىس بوسكينانس). عن بولينجر
- شكل ٣٨ — (أ) الدفان الكبير (كالسيدس أول سلاتس). عن بولينجر
- (ب) الدفان الصغير (كالسيدس سبسو يدس). عن بولينجر
- شكل ٣٩ — الحرباء (كاميليو كاميلون). عن بولينجر

- شكل ١٠ - أبو السيور جبلي (ساموفيس شو كاري). عن بولينجر  
 شكل ١١ - أبو السيور غيطي (ساموفيس سبيلاتز). عن بولينجر  
 شكل ١٢ - الحية المقرنة (سرامتس سرامتس). عن بولينجر  
 شكل ١٣ - الغريبة (اكيس كار يناتس). عن بولينجر

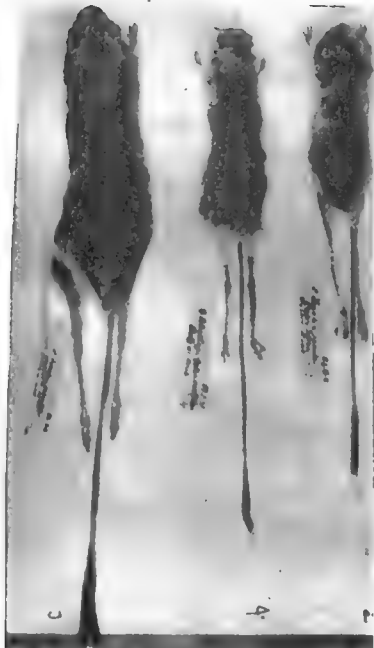
120



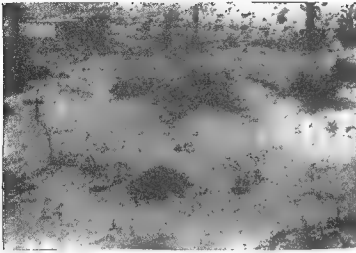
11/20



11/20



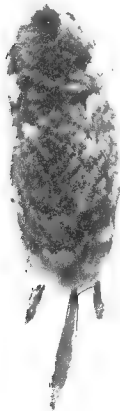




شکل ۲۲

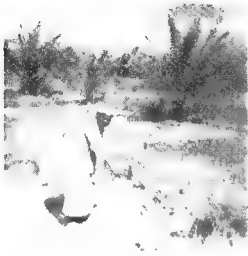


شکل ۲۱



شکل ۲۳



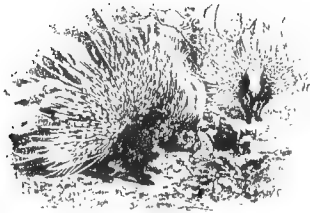


شکل ۲۶

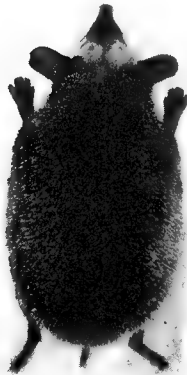


شکل ۲۷

شکل ۲۵



شکل ۲۸



شکل ۲۹

۱۳۱

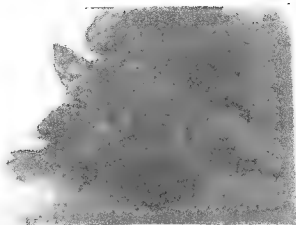


۲۱ ک



۲۱ ک

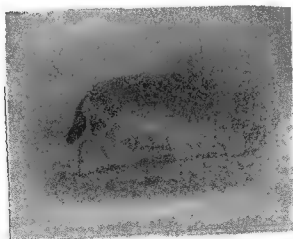
۱۳۲



۱۳۳

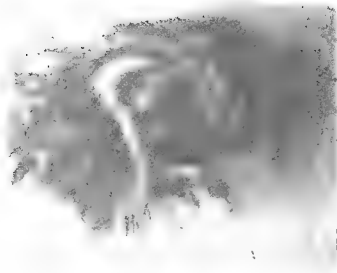


۱۳۴

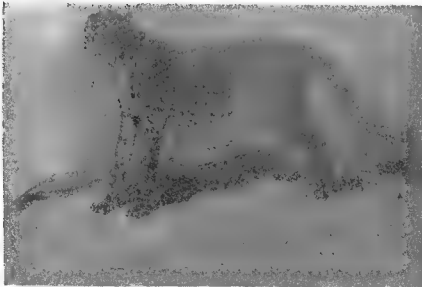


۱۳۵

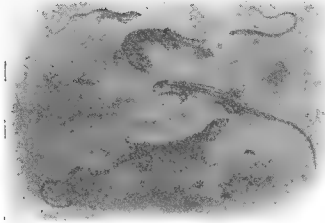
۱۳۳



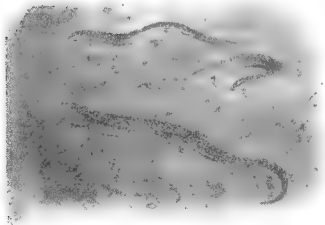
سک ۳۰



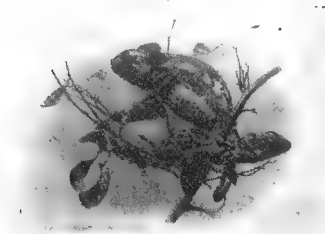
سک ۳۱



شکل ۲۷



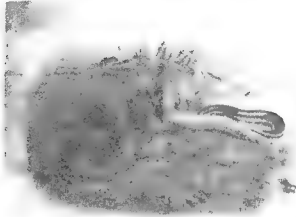
شکل ۲۸



شکل ۲۹



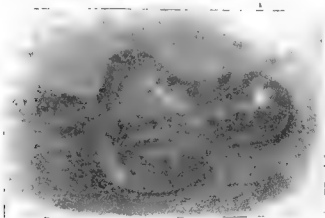
شکل ۴۰



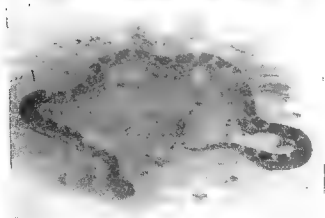
شکل ۴۱

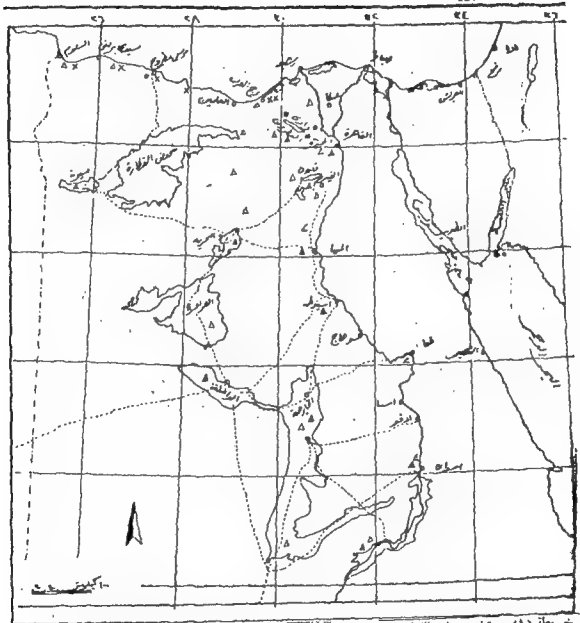


شکل ۴۲



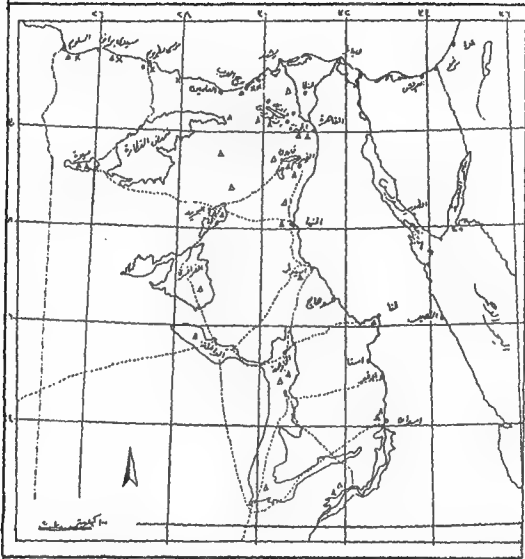
شکل ۴۳





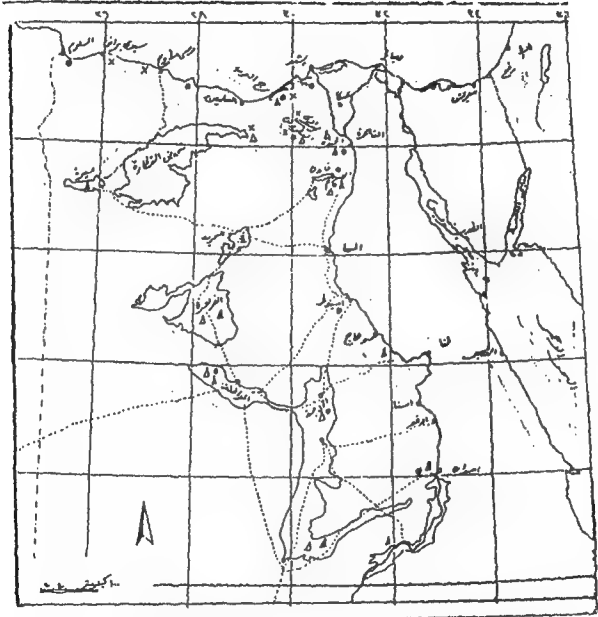
خريطة (١) - توزيع بعض القوارض بصحراء مصر الغربية (عن اسبون وحلمي بتصريف):

- اليربوع الحمر و ينتشر في انحاء منفردة من الصحراء الغربية.
- الترفنى - ● النفل - x أبواعى وتوزيعها قاصر على المنطقة الساحلية.

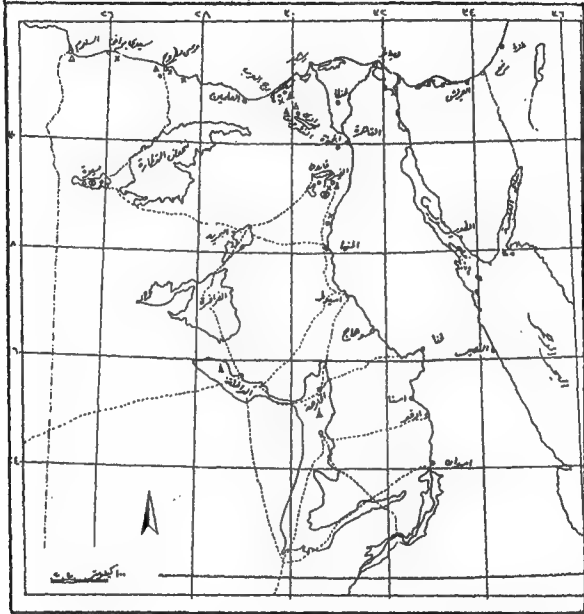


خريطة (٢) - توزيع بعض القوارض بصحراء مصر الغربية (عن اسيرين وحلمى بصرف) :

- البيوضى - ● الدمى و يوجدان في انحاء متفرقة من الصحراء الغربية.
- x الجرد وتوزع قاصر على المنطقة الساحلية.
- ابوله وهو محدود الانتشار و يوجد بوادى النطرون ومرسى مطروح.



خريطة (٣) - توزيع بعض أكلات اللحوم صحراء - سر الغريبة (عن اسبون وحلى بتصرف) :  
 • الضيق - • الفتك - • الغلب الأحمر - • أبو منين .



خريطة (٤) — توزيع بعض الأفاعى والثعابين بصحراء مصر الغربية :

- الحية القزعا — ● الحية المقرنة وتوجدان بالمنطقة الساحلية وبادى التطرون.
- × الحية الغربية وتوجد فى الفيوم وواحة سيوة.
- الثعبان الأرقم و يوجد بالمنطقة الساحلية و وادى التطرون والفيوم وسيوة.
- × الكوبرا و يوجد بالمنطقة الساحلية والفيوم.

## « معجم المصطلحات »

<i>Acanthodactylus boskinaus</i>	السجندر
<i>Acinonyx jubatus</i>	النهد
<i>Addax nasomaculatus</i>	بقرة الوحش
<i>Agama mutabilis</i>	قاضي الجبل
<i>Agama stellio</i>	الحردون
<i>Allactaga tetracytla</i>	الففل
<i>Anvicanthis niloticus niloticus</i>	فأر النبط
<i>Canis aureus lupaster</i>	الذئب
<i>Cerastes cerastes</i>	الحية المقرنة
<i>Cerastes vipera</i>	الحية القرمصة
<i>Chalcides ocellatus</i>	الدفان الكبير
<i>Chalcides sepsoides</i>	الدفان الصغير
<i>Chamaeleo chamaeleon chamaeleon</i>	الحرباء
<i>Echis carinatus</i>	الخريبة
<i>Eryx jaculus jaculus</i>	السداس
<i>Eumeces schneideri</i>	أم الحيات
<i>Felis chaus nilotica</i>	القط البري
<i>Fennecus zerda</i>	الفنك
<i>Gazella dorcas dorcas</i>	الغزال - القطبي الادم
<i>Gazalla leptoceros leptoceros</i>	الغزال الابيض - الرهم
<i>Gerbillus gerbillus gerbillus</i>	الببوشي
<i>Gerbillus pyramidum pyramidum</i>	الدمسى
<i>Hemiechinus auritus libycus</i>	القنفذ
<i>Hyaena hyaena dubbah</i>	الضبع
<i>Hystrix cristata</i>	الشيم أو الدلدل
<i>Jaculus jaculus</i>	البربع الحمر
<i>Jaculus orientalis</i>	القرفشي
<i>Lepus capensis rothschildi</i>	الأرنب البري
<i>Malpolon monspessulanus insignitus</i>	الحضاري
<i>Meriones isis</i>	أبو السوى

<i>Mustela nivalis subpalmata</i>	المرسة
Naje haje haje	الكوبرا - الناشر
<i>Nesokla indica suilla</i>	أبو عفن
<i>Oryx dammah</i>	المهاة - أبو حراب
<i>Pachyuromys duprasi natronensis</i>	أبوليسه
<i>Poecilictis libyca libyca</i>	أبومنتن
<i>Psammomys obesus obesus</i>	الجررد
<i>Psammophis schokari aegyptius</i>	أبو السور جبلى
<i>Psammophis sibilans sibilans</i>	أبو السور غيطى
<i>Scincus scincus scincus</i>	السنقور
<i>Spalax ehrenbergi aegyptiacus</i>	الحلند
<i>Spalerosophis diadema cliffordi</i>	الأرقسم
<i>Varanus griseus griseus</i>	الورل
<i>Vulpes rueppelli rueppelli</i>	ثعلب رويل
<i>Vulpes vulpes aegyptiaca</i>	ثعلب احمر

## ببليوجرافية الاستزادة

### أولاً : مصادر باللغة العربية :

- ١ - أمين المفلوف : معجم الحيوان ، القاهرة ، دارالمكتشف ، ١٩٦٢ .
- ٢ - حسين فرج زين الدين : الحيات ، القاهرة - دار الفكر العربي ، ١٩٥٣ .
- ٣ - - - - - وتوفيق محمد أبوطيرة : الثدييات ، القاهرة - دار الفكر العربي ١٩٥١ .
- ٤ - كمال الدين الدميري : حياة الحيوان الكبرى - جزء أول وثان ، القاهرة المطبعة الأميرية ١٢٧٤ هـ .
- ٥ - كمال واصف : بعض مشكلات تصنيف القوارض المصرية : المؤتمر العلمي العربي الخامس - بغداد ١٩٦٦ .
- ٦ - كمال واصف : الموسوعة العلمية ، قوارض ، العلم اعداد ٣١ ، ٣٢ ، (١٩٧٨)
- ٧ - فؤاد خليل : حياة الإنسان والحيوان في الصحارى ، الجمع المصري للثقافة العلمية ، ٢٠ ، ١٩٥٥ .
- ٨ - منبر نجيب قديس : دراسات بيئية على بركة قارون - الفيوم . رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية العلوم - جامعة القاهرة ١٩٥٦ .
- ٩ - يوسف تونسي : جغرافية الأحياء - القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٦١ .

### ثانياً : مصادر بلغات أخرى :

- Anderson, J.: Zoology of Egypt. Vol. I. Reptilia and Batrachia. Bernard Quarich, 1898.
- Anderson, J.: Zoology of Egypt: Mammalia. (Revised and completed by W.E. De Winton). Hugh Rees Ltd., London, 1902.
- Fawzi, M.H.: Notes on practical ecology with special reference to the fauna of Egypt.
- Flower, S.S.: Notes on the recent mammals of Egypt, with a list of the species recorded from that kingdom. Proc. Zool. Soc. London, 102, 1932, p. 368-450.
- Flower, S.S.: Notes on the recent reptiles and amphibians of Egypt, with a list of species recorded from that kingdom. Proc. Zool. Soc. London, 103, 1933, p. 735-851.



- Hafez, M.I.: Studies on Desert Insects in Egypt. IV., Reaction of *Adesmia bicarinata* klug. to some environmental factors. Bull. Soc. Entom. Egypt, 1959.
- Hayman, R.W.: The Armstrong College Zoological Expedition to Siwa Oasis (Libyan Desert), 1935. Mammalia. Proc. Egypt. Acad. Sci., 1948, 4: 38-43.
- Hoogstraal, H.: A brief review of the contemporary land mammals of Egypt (including Sinai) 2: Lagomorpha and Rodentia. J. Egypt. Publ. Hlth. Assoc. 38, 1963, p. 1-38.
- Hoogstraal, H.: A brief review of the contemporary land mammals of Egypt (including Sinai) 3: Carnivora, Hyracoidea, Perissodactyla and Artiodactyla. J. Egypt. Publ. Hlth. Assoc. 39, 1964, p. 205-239.
- Hoogstraal, H.K. Wassif, and M. Kaiser: New mammal records from the Western Desert of Egypt. Bull. Zool. Soc. Egypt, 12, 1955, p. 7-12.
- Hoogstraal, H.K. Wassif, I. Helmy and M. Kaiser: The Cheetah, *Acinonyx jubatus* Schreber, in Egypt. Bull. Zool. Soc. Egypt, 21, 1968, p. 63-68.
- Hvass, : Mammals of the World. Mathuen & Co. L.T.D., 1961, 212 pp.
- Marx, Hymen: Check list of reptiles and amphibians of Egypt. Special Publication, United States Naval Medical Research Unit, Number Three, Cairo, Egypt, 1968, 91 pp.
- Osborn, D.J. and I. Helmy: The contemporary land mammals of Egypt (including Sinai). Fieldiana Zoology, New Series 5, Publication 1309, 1980, 579 pp.

- Petter, F.: Repartition géographique et écologique des rongeurs  
desertiques des Gerbillides. *Mammalia*, 25 (Special Number),  
1961, 222 pp.
- Schmidt-Nielsen, K.: *Desert. Animals*. Oxford University Press, London,  
1964, 277 pp. ♂.
- Setzer, H.W.: Notes on mammals from the Nile Delta of Egypt. *Proc.*  
*U. S. Nat. Mus.*, 102, 1952, p. 343-369.
- Setzer, H.W.: Mammals of the Anglo-Egyptian Sudan. *Proc. U. S. Nat.*  
*Mus.*, 106, p. 447-587.
- Setzer, H.W.: The gerbils of Egypt. *J. Egypt. Publ. Hlth. Assoc.*, 33,  
1958, 205-227.
- Thomas, O.: Expedition to the central western Sahara, Part II.  
*Mammals. Nov. Zool.*, 20, 1913, p. 28-33.
- Wassif, K.: On the occurrence of *Paraechinus dorsalis* (Anderson &  
De Winton) in South Sinia, with a note on the osteology of the  
animal. *Bull. Fac. Sci., Cairo University*, V. 24, 1944, p. 203-  
212.
- Wassif, K.: On a collection of mammals from northern Sinal. *Bull.*  
*Instit. Desert, Egypte*, V. 3, 1951, p. 107-118.
- Wassif, K.: On the occurrence of hedgehogs of the genus *Paraechinus*  
in El-Tahreer Province of Egypt. *Bull. Zool. Soc. Egypt*, V. 11,  
1951, p. 40-47.
- Wassif, K.: Studies on gerbils of the subgenus *Dipodillus* recorded from  
Egypt. *Ain Shams Sci. Bull.*, V. 1, 1956, p. 173-199.

- Wassif, K.: On collection of mammals from the Egyptian Oases of Bahariya and Farafra. Ain Shams Sci. Bull., 4, 1958, p. 137-146.
- Wassif, K.: Mammals from the Egyptian Oases of Kharga, Dakhla, Bahariya and Farafra (Al-Wadi Al-Gadid). Bull. Zool. Soc. Egypt, V. 14, 1959, p. 15-17.
- Wassif, K.: Studies on the osteology of Egyptian Jerboas. Bull. Zool. Soc. Egypt, V. 15, 1960, p. 71-92.
- Wassif, K.: The present distribution of rodents in Egyptian deserts and its bearing on future agricultural projects. Proc. First Symposium of rodents and their control in Egypt, Assiut, V. I, 1972, p. 55-60.
- Wassif, K.: The Nile: Biology of an ancient river. "Mammals" Monographiae Biologicae, 29, 1976, p. 95-96. The Hague.
- Wassif, K. and S. Sollman. The food of some wild rodents in the western Desert of Egypt. Bull. Zool. Soc. Egypt, V. 29, 1979, p. 43-51.

## كشاف تحليلي للموضوعات

١٠٩	الحلقة (أبو عمارة)
١٠٩	الجريوع
١١١	الجرد
١١١	البیوض
١١١	الدمى
١١٢	أبرالوى
١١٢	أبوليه
١١٢	أبوعفن
١١٢	قار الفیط
١١٣	الشهم أو الدلدل
١١٣	الأرنب السرى
١١٣	القنفذ
١١٤	الترال الظبى الادم
١١٤	الترال الابيض - الرم
١١٥	المهاة - أبو حراب
١١٥	بقرة الوحش
١١٥	العلب الأحمر
١١٥	علب رو یسل
١١٥	الفنك
١١٥	الضبع
١١٦	الذئب
١١٦	أبومنتن
١١٦	المرسة
١١٦	القط السرى
١١٧	الفهد
١١٧	الحردون
١١٧	قاضى الجبل
١١٧	السجنجر
١١٨	الدقان الكبير

١١٨	الدقان الصغير
١١٨	السقنور
١١٩	أم الحيات
١١٩	الورل
١١٩	الحرباء
١٢٠	الدماس
١٢٠	الحضاري
١٢٠	أبو السيور جبلى
١٢٠	أبو السيور غبلى
١٢١	الأرقم
١٢١	الكوبرا - الناشر
١٢١	الحية المقرنة
١٢٢	الحية القرعاه
١٢٢	الفرينة
١٢٣	شرح الأشكال
١٢٥	الأشكال
١٤٠	معجم المصطلحات
١٤٢	بيبلوجرافية الاستزادة
١٤٦	كشاف تحليلى للموضوعات



## الفصل الرابع

# المعالم الحيومورفولوجية

الدكتور / السيد السيد الحسيني  
قسم الجغرافيا - كلية الآداب  
جامعة القاهرة





## المعالم الجيومورفولوجية

على الرغم من مكانة صحراء مصر الغربية في مقدمة الضحارى التي نالت قسماً وافراً من الدراسة إلا أنها ما زالت تنتاج إلى المرء من البحث لكشف الغموض عن العديد من ملامحها الجيومورفولوجية خاصة بعد التقدم الملحوظ في مجالات الاستشعار من بعد وصور الفضاء إلى جانب الصور الجوية التي تلدهم كثيراً الدراسات الميدانية.

وسطح الصحراء الغربية يتحدد انحداراً عاماً نحو الشمال من ١٠٠٠ متر تقريباً فوق مستوى سطح البحر عند الحدود السودانية في الجنوب إلى مستوى سطح البحر المتوسط في الشمال و يتدرج هذا الانحدار في سلسلة من الهضاب الشاسعة هي الهضبة الرملية (هضبة الجلف الكبير) في الجنوب وعمل منسبها نحو الألف متر ثم الهضبة الجيرية الأيوسينية في الوسط (نحو ٥٠٠ متر) فالهضبة الجيرية الميوسينية (مرمرىكا) في الشمال (١٠٠ متر) (شكل ٤٤).

وتتميز الصحراء الغربية باستواء السطح باستثناء المنخفضات التي توضع سطحاها بمحد أدنى الصحراء وتبين يكاد يخلو من الجبال بالمعنى الحقيقي فيها عدا الطرف الجنوبي الغربي حيث يقع جبل العريزيات، و يصل منسوب قته نحو ١٦٠٧ متر، و يقع معظمه خارج الحدود المصرية، ولا يدخل من هذا الجبل ضمن الأراضي المصرية سوى جزء بسيط هي سفحة الشمالية والشرقية التي لا ترتفع كثيراً عن الألف متر (١٠٥٧ متر). هذا بالإضافة، بينما يصل أقصى ما تصل إليه الصحراء الغربية من انخفاض هو ١٢٤ متر دون مستوى سطح البحر في قاع منخفض القطار. ومن ثم فإن التباين بين ما تليفه الأرض من ارتفاع وما تصل إليه من انخفاض لا يتعدى الألف ومائتي متر بأى حال من الأحوال<sup>(١)</sup> في مساحة تقدر بنحو ٦٨١,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> هي جملة مساحة الصحراء الغربية وهذا يعبر بصدى عن صفة الاستواء التي تتميز بها هذه الصحراء.

<sup>١</sup> ويوضح سطح الصحراء الغربية عدد كبير من المنخفضات حيث يهوى المنسوب فجأة بضعة مئات من الأمتار دون سطح الهضبة. وتشتغل المنخفضات من حيث الشكل والمساحة والعمق ولكنها قد تشترك في عدد من الخصائص الأخرى. هذه المنخفضات تنظم وفقاً لنطاقات لعل أهمها النطاق الجنوبي وهو نطاق عرضي يضم منخفضاً الخارجة والداخلية والنطاق الشمالي وهو نطاق عرضي أيضاً ويشمل منخفضاً القطارية وسرودة، أما النطاق الأوسط وهو نطاق طول فيشألف من منخفضات البحيرة والفرافرة وأبو منقار. هذا إلى جانب عدد آخر من المنخفضات يتأخم معظمها وادى النيل كالقيرم والريان والتطرون والفانغ وغيرها.

وتتألف الصحراء الغربية - جيولوجياً - من مجموعة من الصخور الرسوبية التي تميل ميلانها عاماً نحو الشمال، لعل أهمها صخور الحجر الرملي النوبي في الجنوب والصخور الجيرية الكريتاسية والأبوسينية في الوسط أو الصخور الجيرية الميوسينية في الشمال<sup>(٢)</sup> وتظهر الحدود الفاصلة بين هذه التكوينات الجيائية على هيئة كوستات

(١) مقابل ٢٢٠٠ متر في الصحراء الشرقية (تحوثلت مساحة الصحراء الغربية) و ٢٦٠٠ متر في شبه جزيرة سيناء (١ إلى ١١ من مساحة الصحراء الغربية).

(٢) راجع:

**Questas** تقع عند اقدامها المنخفضات خاصة عندما تمتد هذه الكويستات من الشرق إلى الغرب لمواجهة للجنوب كما هو الحال في الكويست العظيمة الامتداد التي تمثل الحافات الشمالية لتخفيضات الحارجرة والداخلية وأبومنتقار، وكذلك الحافة الجنوبية للهضبة الجيرية الايبسينية التي تطل على واحة دنقل وتعرف باسم من الكدكاد (شكل ٤٥). والكويست الحافة التي تشرف على منخفض القطارة من ناحية الشمال - وهي أكثر كويستات الصحراء الغربية ارتفاعا فوق أرض المنخفض، كما تشرف على منخفض سيوة ولكن بارتفاع أقل:

هذه الكويستات تمثل الحدود الجنوبية لبعض الهضاب وفيها يظهر ميل الطبقات بوضوح صوب الشمال. اما الأطراف الشمالية للهضاب فلا تحدها خامات بارزة وانما ينحدر سطح الهضبة تدريجيا نحو قاع المنخفضات (نحو الحارجرة والداخلية ونحو القنطرة ونحو القطارة وسيوة). هذه الصورة التضاريسية انعكاس واضح لنظام الطبقات وسيلها العام نحو الشمال. اما عندما تمتد الحدود الفاصلة بين الطبقات من الشمال إلى الجنوب أى مع اتجاه الميل فإنها تكون أقرب إلى الحافة **Escarpment** كما هو الحال في الحافة الشرقية لمنخفض الحارجرة (وتواجه الغرب) أو الحافة الغربية لودى النيل جنوب قنا (وتواجه الشرق).

ولم وجود طبقة الحجر الجيري كغطاء صلب ساعد على احتفاظ هذه الحافات وانحداراتها الشديدة ورغم تراجيعها المستمر، إذ تعد عادة على شكل وجه حر **Free Face** شديد الانحدار عالي تماما من الرواسب تشارك عند اقامة الفتحات الصخرية مكونة ما يسمى بمنحدر المشم **Debris slope** ويتوقف درجة انحدار هذا القسم الأخير على حجم شكل الحبيبات المكونة له. والوجه الحر (الحافة) هو أشد أجزاء السطح انحدارا واسرعها تراجيعا ومع تراجيعه يتراجع السطح بأكمله تاركا شريحة من البدمنت **Pediment** متغيرة الشكل تزداد طولاً كلما لذلك (شكل ٤٦) هذا النوع من التطور **Pediplanation** ينطبق - إلى حد كبير - على منخفضات الصحراء الغربية ويلزم الحدوث شرطان هما وجود طبقة من الصخور الصلبة تعلو طبقة من الصخور الرخوة مع توفر إزالة الرواسب بمعدل مناسب<sup>(١)</sup>.

اما إذا تعاقبت على الحافة الطبقات الصلبة مع أخرى لينة فإن زوج منها (طبقة صلبة وأخرى لينة) تصنع واحد من السفوح التي تشبه سفوح الحروف - المقرة التي تنتظم في سلم متتابع من السفوح شبه السلمية **Steps-like scope** تتحدد درجاتها فيما لعدد تناوبات الطبقات الصخرية ويتوقف ارتفاع كل درجة من درجات هذا السلم على سمك الطبقة. وهذا النوع شائع الحدوث في منخفض الحارجرة خاصة على الأطراف الشمالية للحافة الشرقية وفي منخفض الواحات البحرية<sup>(٢)</sup>.

وتوضح صور الفضاء والدراسات الحقلية وجود العديد من سهول البدمنت **Pediains** التي ترتبط بمحافات الصحراء الغربية. من هذه السهول البدمنت الذي يشغل الجانب الأعظم من منخفض القنطرة وقد وصل

(١) راجع.

King, L.C. (1967): The Morphology of the Earth, 2nd ed, Oliver and Boyd. Edinburgh, Chapter 5, and Young, A. (1972): Slopes. Oliver and Boyd. Edinburgh, pp. 34-40.

(٢) امبابي، نيل سيد (١٩٧٧)، أشكال السفوح «المجلة الجغرافية العربية المجلد الخامس»

هذا السهل مرجلة النضج فلا يبرز منه سوى بعض التلال المنزلة التي تنتثر فوق أرضه ، كما تنتشر فوقه بعض الأحواض المنخفضة التي تتراوح عمقها بين ٣٠ ، ٥٠ متر دون سطح الأرض العام التي نشأت فوق تكتو بنات قابلة لدوبان كالطفل وتغطي عليه ارسابات هائلة من الرمال . كما تمتد نطاق اخر للبدمنت عند اقدام الحافة الممتدة بين نقب شيشينه ونقب الخشبى من الجنوب الشرقى إلى الشمال الغربى (إلى الشمال من منخفض الختارجة والدانخلة) . فبالى الغرب من هذه الحافة ينسط نطاق به سهل البدمنت يرتفع نحو ٢٥٠ متر فوق مستوى سطح البحر . و يبرز من هذا السطح بعض التلال المنزلة المتخلفة عن الترية من أبرزها حبل شاوشاوى الذى يرتفع نحو ١٠٠ متر فوق سطح الهضبة المحاور وسهل آخر يحتل معظم أرض منخفض أبو منقار و يعرض للكثير من الظواهر الناتجة عن التحت كالمضاب الصغيرة والمساب التي تخلفت عن الترية كما يقطعه العديد من الأودية التي تأخذ غوا شجرها كما تنتشر فوقه التلال المنزلة (٣ - ١٠ متر فوق سطح الأرض العام) و يغطي بعض جهات هذا السطح مسطحات الالاي Playas كما تفتقر الكثبان والقرشات الرملية(٤) .

وعلى الرغم من وجود سطح البدمنت في جهات عديدة من الصحراء الغربية إلا أنها لا تمثل سوى نسبة ضئيلة من مساحة الصحراء ، ولكن الجانب الأعظم من هضاب الصحراء تشكل اسطحا مستوية من نوع الحمادة المعروفة Hamada حيث يغطي سطح الصحراء رواسب من الحصى والحصبا التي عجزت الريح عن اكتساحها . هذه الفتحات المشنة الحادة الزوايا قد استقت من الصخور التي توجد تحتها مباشرة نتيجة للتجربة الميكانيكية لا سيما عامل التقدد والانكماش الناتج عن التفاوت الكبير في درجة الحرارة بين الليل والنهار ، ثم تعمل الرياح على تفرية المواد الناعمة تاركة المواد المشنة لزيد من التكرس والتفتت مما يؤدى في النهاية إلى نظيفة سطح الأرض بفرشه متصلة من الحبيبات مكونة رصيفا صحراويا . Desert Pavement غاية في الاستواء وقد تلتحم هذه الفتحات بما يتروى من مواد جيرية فتتحول إلى طبقة متدبجة من الحصى المتماسك تظلف السطح . هذه السطوح لا تلبث ان تكتسى باكاسيد الحديد والمنسبوم التي تتروى فوق السطح مكونة طبقة رقيقة سطحية لا يشعدي سمكها بضعة ملليمترات ثم تعمل الرياح السافية على تلميع السطح فأخذوا لونا نيا لامعا هو

ما يعرف بوريش الصحراء . Desert varnish

هذه الخصائص هي أهم ما يميز اسطح الحماد التي تنتشر انتشارا واسعا فوق اسطح الهضاب في صحراء مصر الغربية لدرجة يمكن القول معها بان الصحراء الغربية ليست — كما درج البعض — بحرا عظيما من الرمال بل أنها صحراء حجريمة أولا وعملية ثانيا فعلا تنظر الرمال سوى ٧٢٧ فقط من مساحتها الاجمالية(١) وإلى جانب ذلك

(١)

El-Shazly, E.M. and M.A. Abde' Hady (1977): Regional Geological and Soil Investigations of Farafra Oasis, Nile Valley Area, Western Desert, Egypt. Landsat Satellite Imagery. Remote Sensing Center, Academy of Scientific Research and Technology, Cairo, pp. 42-45.

(١) Gifford, A.W. et al. (1979): Orbital Observations of Sand Distribution in the Western Desert of Egypt. Apollo-Soyuz Test Project Summary Science V. II, Earth Observations and Photography: NASA, Sp-412, Washington, D.C., p. 220.

يسطرق الصحراء الغربية نطاقان ضيقان من الصحارى المحصورة الأولى من ناحية الشمال و يرتبط بالبحر المتوسط والثاني من ناحية الشرق و يرتبط ببحر النيل وكلاهما حديثا العمر ، لا يتعدى عمر الهالوستوسين<sup>(٢)</sup> . وباستثناء الأطراف الشمالية للصحراء الساحلية ، حيث تنصرف الاودية نحو البحر المتوسط وكذلك الأطراف الشرقية حيث تنصرف الاودية نحو النيل ، نمد الصحراء الغربية بمثابة حوض كبير من أحواض التصريف الداخلى الذى يتألف من مجموعة من المنخفضات تمثل كل منها حوضا صغيرا للتصريف الداخلى المركزى تتحد نحو قاعة الأودية القصيرة والميلات أبومتيه الجريان.

من الأشكال الثمانية البارزة فى الصحراء الغربية الياراتنجيات Yardangs وهى عبارة عن كدوات طولية ذات جوانب شديدة الانحدار يفصل بينها منخفضات طويلة عميقة وتبدو كأمواج صخرية يطلق عليها محليا اسم الخرافيش Kharafish وهى تسمية عربية يطلقها بدو الصحراء الغربية على هذه السطوح الصخرية الضخامة ، وقد وجدت هذه التسمية طريقها إلى بعض الكتابات غير العربية<sup>(٣)</sup> ومن أهم حقول الخرافيش المنطقة الممتدة فوق سطح الهضبة الجيرية الوسطى (الايوسينية) بين وادى النيل والمحارجه لمسافة نحو ١٥٠ كم و يصل عرضها عشرات الكيلومترات ، و يفصل بين كل واحدة والأخرى غمرات طويلة منخفضة تتفق محاورها مع اتجاه الرياح السائدة كما يظهر على أسطحها حزوز عميقة على الجانب المواجه للرياح من هذه الحقول أيضا سبلج الهضبة الوسطى الواقع إلى الشمال مباشرة من منخفض الداخلة حيث تتكون من الصخور الطباشيرية التى تعرضت للثحت الشديد فحول سطحها إلى سلسلة من الياراتنجات تتفق محاورها مع اتجاه الرياح السائدة وتبدو أمواج البحر خاصة إلى الشمال من قصر الداخلة مما اكسب المنطقة اسم (منطقة الخرافيش) وقد ساعد على حفر المنخفضات الطولية بين الياراتنجيات وجود الشروخ والفواصل الرأسية فى الصخور تمتد بوازاة الرياح السائدة ومن المرجح ان الياراتنجيات نتجت أساسا عن الرياح سواء بفصل الاكتساح Deflation والتفتت Abrasion فبينما يقوم الثحت بدور رئيسى فى تعميق المنخفضات يصبح للاكتساح مكان السدادة على جوانب الياراتنجيات وفوق قممها . ومن الشروط الواجب توافرها لتكون الياراتنجيات الجفاف الشديد وندرة الرمال وهبوب رياح قوية (ذات جهد كبير) من اتجاه واحد معظم شهور السنة<sup>(٤)</sup> .

ومن أهم المعالم الناتجة عن الرياح تلك الرواسب الرملية الهائلة التى تتمثل خير تمثيل فى بحر الرمال العظيم هو بحر منتظم لا حد له من الرمال وغرد أبو المحاريق - أعظم الغرود الطولية طولاً . وتخرج الرمال فى الصحراء الغربية من نطاق المنخفضات الشمالى (القطارة - سيوة - جنوب) وتواصل تقدمها نحو الجنوب (شكل ٤٧) قد يساعدها استواء السطح تارة فتشق طريقها غاية فى الاستقامة والانتظام (غرد أبو المحاريق) وقد تهوى نحو قاع

(2) Ball, J. (1939): Contributions to the Geography of Egypt. Egypt Survey Dept., Cairo, pp. 28-35.

(3) Groller, M.J. et al. (1979): Yardange of the Western Desert of Egypt. Reports of Planetary Geology Program, 1978-79 NASA. Technical Memorandum #0339, pp. 290-292.

(1) Mc Ceuley, F.F. et al.: Yardings, in: Doehring, D.O.: editor (1977): Geomorphology in Arid Regions. G. Allen and Unwin, London, p. 262.

منخفض تارة أخرى بعد أن تتعرضها حافة تتعادم عليها فيبتغى الجسم الرملى الكبير إلى عدة نطاقات من الكثبان كما هو الحال عندما يهب غرد أبو الحاريق نحو منخفض الحاريجة وهنا تمتد حافة المنخفض الشرقية من الشمال إلى الجنوب فتعمل على إجبار الرياح على اتخاذ اتجاه محدد واجد (شمال - جنوبى) ومن ثم تمتد الكثبان على طول هذا الاتجاه وتتشعب أشكالا من غرود طويلة (سيوف) فوق سطح الهضبة إلى كثبان هلالية (برخانات) في أرض المنخفض. وبعد أن تهبط الرمال إلى المنخفضات (ومعظمها مفتوح من ناحية الجنوب) فإنها عادة لا تلبث أن تصعد ثانية إلى سطح الهضبة أكثر وافرغ غالبا - لتواصل سيرتها الأولى صوب الجنوب ويلاحظ أن أعظم منخفضات الصحراء الغربية تصدرا للرمال - أى التى تخرج منها خطوط الرمال المائلة - كسيوة والقطارة لا تدخلها من ناحية الشمال رمال تذكر.

وتأخذ الخطوط الرملية الرئيسية - كما تصورها الآثار الصناعية - شكل أتواس تدور مع حركة عقرب الساعة مركزها قرب واحدة الكفرة (خط عرض ٢٤ شمالا ونقط طول ٢٣ شرقا) من الاتجاه شمال شمال غرب - جنوب جنوب شرق في الأطراف الشمالية للصحراء الغربية (شمال خط عرض ٥٦ شمالا) إلى الاتجاه الشمال - الجنوبي في الوسط، أما في الجنوب (جنوب خط عرض ٢٤ شمالا) تجتمع الكثبان إلى اتخاذ أقرب إلى شمال شمال شرق - جنوب جنوب غرب (شكل ١٨) هذه الاتجاهات تشير إلى تغير اتجاه الرياح السائدة في الأقاليم من شماليه شمالية غربية في الشمال إلى شماليه شمالية شرقية في الجنوب قرب جبل العوينات. ويمكن القول أن الاتجاهات العامة لخطوط الرمال هي نتاج التفاعل بين الرياح السائدة المحملة بالرمال من ناحية والتضاريس المحلية وبصفة خاصة الحافات المحيطة بالمنخفضات من ناحية أخرى<sup>(٢)</sup>.

ويعد بحر الرمال العظيم من منخفض سيوة - جنوب شمالا حتى مشارف هضبة الجلف الكبيرة جنوبا لمسافة ٥٠٠ كم<sup>٢</sup> تقريبا وبعض يصل نحو ٢٠٠ كم<sup>٢</sup> في المتوسط. هذا البحر العظيم يواصل امتداده في شرق ليبيا باسم العرق الكبير ويمتلئ بحر الرمال العظيم نحو ٢٠٠,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> وتتضح ضخامة هذا البحر لو علمنا أن حجم الرمال الداخلة في تكوينه لا تقل عن ١٦٠٠ كيلومتر مكعب. وهوبذا رابع بحار الرمال في الصحارى العربية بعد الربع الخالى في شبه الجزيرة العربية والعرق الشرقى والعرق الغربى بالجزائر<sup>(٣)</sup>.

و يتألف بحر الرمال المصرى من سلاسل متوازية من الرمال تظهر فيها الكثبان في شكل أمواج رملية عظيمة الامتداد يستراوح ارتفاعها بين ٥٠، ١٥٠ متر ومن الملاحظات التى خرج بها باجنولد Bangold من هذه السلاسل الرملية والتي أطلق عليها اسم ظهر الحيتان Whale backs لضخامتها وتسطح ظهورها<sup>(١)</sup> وتقتض السلاسل الرملية في بحر الرمال العظيم للاتجاهات السابقة الذكر وتمتد بين هذه السلاسل الرملية أودية تتفاوت في اتساعها وتمثل هذه الأودية معابر وعبرات للرياح لا تستطيع الحياض عنها مما يتلاقى بيته نموذجية لتكوين الكثبان الهلالية في قيمان هذه الأودية. هذه البرخانات - بطبيعة الحال - ينتج قربها نحو الجنوب وتواصل هجرتها في نفس الاتجاه.

(2) Gifford, A.W. et al.: op. cit., p. 222.

(٣) بحيرى، صلاح الدين (١١٧٢)، جغرافية الصحارى العربية. عمان (طبعة أولى) ص ٧٤.

(١) Bagnold, R.A. (1941): The Physics of Blown Sand and Desert Dunes. Methuen, London, pp. 230-31.

ويتنوع عن بحر الرمال العظيم بحيرات رملية منفصلة عن هذا الجسم المائل من الرمال لعل أبرزها وأكثرها أهمية بحيرة طويلة تمتد في منخفض القارفة وتغطي نحو نصف مساحة وتواصل امتدادها صوب الجنوب حتى تكاد تتلاشى قبل أن تصل إلى منخفض الداخلة إلا أنها ترسل السنة من الرمال بعضها يتغلغل في القسم الغربي من المنخفض والبعض الآخر يجري إلى الغرب منه. ومن هذه البحيرات — أيضا — بحيرة عرسبة تقع إلى الجنوب من منخفض القطارة شمال خط عرض ٢٩ شمالا وبين خطي طول ٢٧، شرقا. هذا إلى جانب بحيرات رملية أخرى تمتد أحداها شمالا جبل الوينيات وغرب هضبة الجلف الكبير.

أما غرد أبو الحماريق فهو غرد طويل (سيف) يبدأ من منخفض البحرية حتى منخفض الخارجية لمسافة ٣٥٠ كم<sup>٢</sup> على طول نحو شمال شمال غرب — جنوب جنوب شرق ويواصل هذا الغرد الطول مسيرته صوب الجنوب داخل منخفض الخارجية لمسافة ١٥٠ كم<sup>٢</sup> أخرى ولكن بحور شمال — جنوبي — ويصل عرض هذا العرض بضعة كيلومترات فهو يبدأ تحيلا في الشمال ويزداد عرضا نحو الجنوب حتى يصل أقصى عرض له قبل أن يهبط إلى منخفض الخارجية. ويحلو للبحر ربط هذا الغرد بمجرد نهر قديم سمي النيل الليبي القديم U-III الذي أدى — حسب اعتقادهم — إلى انتظام ونباته وبقائه. هذا الاعتقاد لا مبرر له في الوقت الحاضر<sup>(٢)</sup>.

والرياح التجارية هي لعنة الصحراء فهي المسؤولة عن جفافها وهي أيضا التي تؤدي إلى زحف الكثبان الرملية وليل زحف الكثبان الرملية هو الخطر الداهم والدائم لمناطق الزراعة وال عمران في الصحراء الغربية خاصة أن هذه الكثبان تتميز بحركة سريعة قد تصل إلى ١٠٠ متر سنويا للكثبان الصغيرة الحجم. أما الكثبان الكبيرة الحجم فقد تتحرك بعدد ٢٠ متر سنويا فقط. هذه الحركة تتوقف على عدة عناصر منها حجم الكثيب وطول سطح الكساح (الجانب المواجه للرياح) وأبعاده كما تخضع حركة الكثبان في الاتجاه الجنوبي لتأثير الريح القالة (٢٠ كم / سنة فأكثر) التي يهب معظمها (٩٥٪) من الاتجاهات الشمالية<sup>(٣)</sup> وقد قدر بول بناء على معدلات حركة الكثبان التي حسبها بيديت في الواحات الخارجية — أن غرد أبو الحماريق يلزمه نحو ٣٥ ألف سنة لكي يستطيل من بيديته في الشمال إلى نهايته في الجنوب. غير أن هذا الحساب مبني على مفالقة واضحة فالكثبان الرملية التي اجري بيديت تجاربه وقياساته عليها من نوع البرخان، بينما غرد أبو الحماريق كما ذكرنا من نوع السيف، وشتان الفرق بين حركة كل من البرخان والسيف سواء في طبيعتها أو معدلاتها<sup>(٤)</sup>.

و يتفق معظم الباحثين على أصل الرمال في الصحراء الغربية فالرياح الشمالية حملت الرواسب من نطاق المنخفضات الشمال خاصة منخفض القطارة ونثرتها على اديم الصحراء في شكل هذه الخطوط المائلة من الرمال، وقد توصل رشي سميد حديثا إلى أن ذرات الرمال في الصحراء الغربية تماثل في خصائصها المعدنية صخور الميوسين التي حفر فيها هذا المنخفض المائل. ويعطى توزيع الرمال دليل آخر على صحة هذه النظرية إذ تتعدم

(2) Ball, J. (1927): Problems of the Libyan Desert. Geogr. Jour., V. 70, pp. 21-38, 105-128 and 209-224.

(٣) امبابي، نعيميل سيد (١٩٧٨)، حركة الكثبان الرملية الملالية وأثرها على العمران والتعمير في منخفض الواحات الخارجية. مجلة مركز بحوث الشرق الأوسط — جاسية عين شمس (تحت الطبع).

(٤) مجرى، مرجع سبق ذكره. ص ٦٦.

الرمال تماما شمال هذا النطاق من المنخفضات بينما تتوزع الرمال على نطاق واسع إلى الجنوب منه فتخرج الرمال مشيرة إلى مصدرها ولكن الملاحظ أيضا أن الكثبان الطولية التي تدخل المنخفضات من ناحية الشمال تخرج من ناحية الجنوب أكثر وفرة واتساعا بل أن بعض المنخفضات لا تدخلها الرمال من ناحية الشمال بينما يمتد فيها نحو الجنوب السنته الكثبان الرملية . ومعنى هذا أن الرمال في صحراء مصر الغربية هي أساسا رمال القطارة . وإن ساهمت هذه المنخفضات جزئيا بنصيب منها ، وربما ساهم مرير كلنشوجنوب هضبة برقة في ليبيا كهيئة طبيعية لتصدير الرمال<sup>(١)</sup> .

هذه هي الخصائص العامة التي تتميز بها الصحراء الغربية ، وسوف نتعرض فيما يلي لأهم ظاهراتها الجيومورفولوجية كالهضاب والمنخفضات ، يلي ذلك دراسة لاقليم مطروح .

(١) حمدان ، جمال ( ١٩٨٠ ) ، شخصية مصر . دراسة في عبقرية المكان . عالم الكتب ... القاهرة ، ص ٣١٨ .

## أولاً: الهضاب

### (١) الهضبة الجنوبية :

تمتد الهضبة الجنوبية في الصحراء الغربية إلى الجنوب والغرب من منخفضات أبو منقار! الداخلة - الحارجرة - منخفض درب الأربعين. هذه الهضبة الرملية هي ما يطلق عليها اسم هضبة الجلف الكبير التي غالباً ما تقتصر على الهضبة الجنوبية الغربية التي يحددها خط كنتور ٥٠٠ متر وترتفع بعض جهاتها إلى أكثر من ألف متر. وتتكون الهضبة من الصخور الرملية النورية التي توصل امتدادها غرباً في ليبيا وجنوباً في السودان تترامي إلى الشرق من وادي النيل فيما يسمى «هضبة العبادية».

وتبرز من هذه الصخور الرملية جبال منفردة تتكون من الصخور النارية التي تندفع وسط محيط هائل من الصخور الرسوبية لعل أبرزها جبل المونيات الذي يسجل أعلى نقطة في صحراء مصر الغربية. ومن هذه المنطقة ينحدر سطح الأرض انحداراً تاماً نحو الشمال حتى يهبط السطح في نطاق المنخفضات الجنوبية، كما ينحدر سطح الهضبة أيضاً نحو الشرق حتى يصل إلى المنخفض الطويل الكبير الذي يضم منخفض الحارجرة ومنخفض درب الأربعين ويطبق هضبة الجلف الكبير عدد من الأودية وتتميز هذه الأودية باتساع واستواء قيعانها وشدة انحدار جوانبها وتشعب مجاريها التي تشغل ربع عرض الأودية وقد استطاعت الأودية نحو مجاريها لمعق قد يصل إلى المترين<sup>(١)</sup>. وربما يميز هذا التحول الواسع المحلية التي تؤدي إلى سقوط الأمطار فبقاً كأفواه القرب فتجري على أنهرها السيول. وقد رصدت الأقاز الصناعية سحابة مطيرة في منتصف ديسمبر ١٩٧٧ ما زالت آثارها واضحة في الأودية بالأقليم ولعلها هي المسؤولة عن عمليات الهو الأخير<sup>(٢)</sup>.

ومن أهم المعالم التضاريسية في القسم الشرقي من الهضبة الجنوبية منخفض درب الأربعين - توشكه. أما منخفض درب الأربعين ويتوسطه طريق القوافل القديم المعروف بدرب الأربعين وهو منخفض طولى يمتد نحو ٢٠٠ كم<sup>٢</sup> من الشمال إلى الجنوب كامتداد جنوبي لمنخفض الحارجرة ويحدده خط كنتور ٢٠٠ متر وتصل انخفاض جهاتها إلى ١٣٤ متر فوق مستوى سطح البحر بالقرب من بئر نخل لاوي في أقصى الجنوب ولا يتعدى عرض هذا المنخفض في الأطراف الشمالية على ٢٥ كم<sup>٢</sup> ولكنه يزداد اتساعاً صوب الجنوب حتى يصل إلى ٧٠ كم<sup>٢</sup> في الأطراف الجنوبية هذا المنخفض ذو قاع منبسط خال تماماً من أي ومعال تضاريسية ذات شأن فيها عدا بعض التلال المتواضعة التي ترتفع بضع عشرات من الأمتار فوق أرض المنخفض وتلها يتعدى منسوبها المائة متر فوق مستوى سطح البحر كما تنتشر به بعض المنخفضات الضحلة التي انبسطت فيها الرواسب الطينية والصلصالية (شبه البلايا Semi Playa)، كما تغطي الرمال الساقية على بعض جهات منخفضة.

ويحد منخفض درب الأربعين من ناحية الغرب بالقيم سهلي هوسهل عظمي والكبيش ويصل منسوبه في

- (2) Maxwell, T.A. and F. El Baz (1979): Fluvial Landforms in South Western Egypt. Tenth lunar and Planetary Science. Abstract, NASA, Part 2, pp. 786-88.
- (3) El-Baz, N. et al. (1978): Journey to the Gifl Kebir and Mweinat, South West Egypt. Georg. Jour. (in Press).



التوسط نحو ٢٤٠ متر فوق سطح البحر، (شكل ٤٩) سطحه نحو الشمال الشرقي و يتكون من صخور الحجر الرملي النوبي القريبة من الأفقية التي تكون طبقاتها بعض التلال المسطحة القمم المتواضعة المنسوب بينها تبرز بعض صخور القاعدة خاصة الجرانيت لتشكل جبالا ناتئة كما تظهر بعض القوهات البركانية التي تؤدي إلى خلق سطح يصعب اجتيازه. اما من ناحية الشرق فيمتد سطح من سطوح التمرية يحيط بهضبة من الكذاب الجيرية و ينحصر بينها وبين منخفض الأريعين ، و يتكون هذا السهل من تكتيزات اسنا المعروفة «بالوسين»<sup>(١)</sup>.

ويخرج من منخفض درب الأريعين زراع من الأرض المنخفضة التي يحددها أيضا خط كتتر ٢٠٠ متر منخفض توشكه ويمتد نحو الشمال الشرقي حتى واحة دنقل و ينحصر بين هذا المنخفض و وادي النيل نطاق عريض من سهول البدمنت التي تمتد بمويزة وادي النيل بين أسوان والحدود السودانية ومنها سهل كر كر Kurkur Pediplain (٣٠٠ - ٣٦٠ متر) وسهل بلاند Ballana Pediplain

(١٣٠ - ٢٦٠ متر) وسهل أسوان Aswan Pediplain

(١١٠ - ٢١٠ متر) هذه السهول ارتبطت بنهر النيل كمستوى قاعدة على خلال فترة ما قبل البليستوسين<sup>(٢)</sup>.

#### (٢) الهضبة الوسطى :

الهضبة الوسطى من الصخور الطباشيرية الكريتاسية والجيرية والايوسينية وتتوسط هذه الهضبة صحراء مصر الغربية وتمتد من خط عرض سيوة شمالا حتى الحافات الشمالية لمنخفضات الحاريجة - أبو منقار - وتخرج من هذه الهضبة لسانان كبيران الأول - وهو الأكبر مساحة ويمتد بين منخفض الحاريجة و وادي النيل صوب الجنوب حتى واحة دنقل أما اللسان الآخر فيمتد نحو الشمال الشرقي ويحده خط كتتر ٢٠٠ متر وهو على شكل مثلث يقع رأسه جنوب الجيزة، وقد حفر فيه منخفض الفيوم. هذا امتداد الشامع يحمل من الهضبة الوسطى كبرى هضاب الصحراء الغربية كما ان توائمتها هضبة المعازة أكبر هضاب الصحراء الشرقية. هذه الصخور الجيرية صانعة هضاب مصر مثلما صنعت الصخور الباليوزية جبالها.

و يشفاوت منسوب الهضبة من مكان لآخر وان كان متوسط العام يتراوح بين ٢٠٠، ٣٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر إلا ان المهر الأوسط للهضبة أكثر ارتفاعا إذ يتراوح بين ٣٠٠، ٤٠٠ متر، ومنه ينحدر السطح تدريجيا نحو الشرق جنوب وادي النيل وغربا نحو الحدود الغربية. هذا النطاق يمثل العمود الفقري للهضبة الوسطى ويرتبط إلى حد كبير بطيحه عمدة عظيمة الامتداد هي عمدة ورائش - البحرية التي تمثل امتداد الجنوبي للأناوس السودانية في مصر<sup>(٣)</sup> اما في الجنوب بين وادي الشجل ومنخفض الحاريجة - يعلو سطح

(1) El-Shazly, E.M. et al. (1977): Geology and Ground Water Conditions of Tushka Basin Area, Egypt. Utilizing Landsat Images. Remote Sensing Center. Acad. Sol. Res. Tech., Cairo, pp. 17-33.

(2) Butzer, K. and C.L. Hansen (1968): Desert and River in Nubia. The University of Wisconsin Press Madison. Wisconsin, U.S.A., pp. 221-24.

(3) Knetsch, G. and M. Yallicuze (1955): Remarks on the Origin of the Egyptian Oasis Depression. Bull. Soc. Geogr., Egypt, V. 28, pp. 21-33.

المضبة فوق ٤٠٠ متر وقد يرتفع السطح في هيئة هضاب محلية صغيرة الحجم نسبياً ترتفع فوق مستوى سطح المضبة العام ارتفاعاً ملحوظاً مثل هضبة أبو طرطور بين منخفض الخارجية ومنخفض الداخلة ويحدها خط كنتور ٥٠٠ متر وكذلك هضبة القس أبو سعيد بين منخفض الغرافة ومنخفض الدالية و يرتفع فوق ٣٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. ولكن على الرغم من هذه الاختلافات الإقليمية في مستوى سطح المضبة من مكان لآخر فإنها تتحدو انحداراً عاماً نحو الشمال.

ويحدد المضبة الوسطى حواف شائعة في معظم جهاتها، هذه الحواف قد تبدو على هيئة كويستا نموذجية عندما تمتد على طول مضارب الطبقات Strike lines (عمودى على اتجاه الميل). وقد تتحول إلى حواف عادية عندما تجري الحواف مع اتجاه ميل الطبقات. ويقطع هذه الحواف عدد كبير من الودية القصيرة شديدة الانحدار التي نادراً ما يمتلئ احداهما سطح المضبة. فصل الجانب المواجه لودى النيل. من الجنوب إلى الشمال — ينحدر وادى كلابشة وودى كركرو وادى المشرة (غرب كوم أمبو) ثم وادى ريفين (الذى يجتريه طريق القوافل القديم بين أدفو والحارجة) ثم اودية مسلة وخيبر وأبو حاد والردة والمهام (بين أدفو وارمنت). وادى عمران و وادى مقار و وادى ناصر وخير النسيم و اودية صباغ وحلق والمول والكركنك وسمهود بين ارمنت ونجيج حادى ثم اودية اليم وتناج الوبر شمال جرجا و وادى أبو مرتاج عند سوهاج و وادى سرجة عند طهطا ومع انخفاض سطح المضبة شمالاً أسيرت قتل الودية عدد أو نشاطاً.

وقد أدت هذه الودية إلى خلق مجموعة من الخلجان والبروزات في الحافة فحيتاً تنحدر الودية. تتراجع الحافة في شكل قوس كبير ناتج عن البحث في النتائج العليا لهذه الودية (شكل ٥٠). رمل خير النسيم (مقابل ابنود) خير مثال لهذه الخلجان ويصل بين كل خليج وآخر بروزات والسنة من المضبة تندفع نحو وادى النيل يسمى حالياً بالجبال من هذه النماذج جبل الجير (٥٢٩ متر) وجبل الذقم (٤٩١ متر) وجبل سن الجبل (٢٣٤ متر) وجبل قرن الجير (٤٠٩ متر) وجميعها الستة بارزة من هضبة طيبة الجيرة فيما بين قنا ونجيج حدى. وقد تتعرض هذه الألسنة لزيد من التشطع حتى تنفصل تماماً عن المضبة الأم مكونة جبال منفردة. ومن أهم هذه الكتل المنزلة جبل البرقة (٤٦٧ متر) غروب كوم أمبو وثابتة جبل أبو جردندو (٣٠٧ متر)، وقد اقتطع هذا الجبل من المضبة الجيرية الأم وتنطية طبقة من الصخور (الجيرية الأيوسينية) بينما تمثل قواعد طفل اسنا وسط محيط الصخور الرملية النورية. إذا صعدنا إلى سطح المضبة لوجدنا عدد من الظواهر بعضها تتم عن النحت والبعض الآخر ناتج عن الاسباب، فعلى سبيل المثال تنتشر اليردادات — كما سبق الذكر حفر الاذابة والأخيرة عبارة عن تجاويف تشققات عميقة، إذ تتباين أقطارها بين بضعة أمتار ومئات الأمتار كما إن عمقها يراوح بين المتر والمشرة أمتار ويحيط بها حواف شديدة الانحدار وتتخذ هذه الحفر اشكالاً عدة لعل أكثرها شيوعاً هو الأقرب إلى الشكل الدائري. ومن المرجح أن هذه الحفر قد تكونت في نقاط تقاطع الشقوق في الحجر الجيري بفعل عمليات الاذابة التي نشطت أبان فترات أكثر مطراً أما في الوقت الحاضر ومع ظروف الجفاف فقد تتجمع مياه الأمطار النادرة السقوط التي سرعان ما تتعرض للتبخير، وقد يتراكم في قيماتها بعض الرمال الساقية. وتعرض سطح المضبة نماذج عديدة توضع مراحل تطورها هذه الحفر فبعضها ما زال في المرحلة الجليفيه والآخر قد تشكل بوضوح والثالث أخذ لبعاداً أكبر وهكذا. هذه التغيرات المتتالية في القفالة بقياس الصحراء التاسع قد تؤدي كيفية تكوّن بعض المنخفضات في الصحراء الغربية في مراحلها الأولى (القفالة على سبيل المثال).

من الظواهر الناتجة عن التحت القاع الصوانية **Concretions** وهذه ذات شكل كروي أو قريب من هذا الشكل وتتراوح أقطارها بين نصف متر والمتر ويغطيها غطاء صخري قائم اللون (بين البني والأسود) وتتكسر هذه القواعد الصوانية إلى نصفين أو أكثر، وفي مكسرها تظهر حلقات دائرية متداخلة ذات مركز مشترك. وتنتشر هذه القواعد الصوانية فوق الهضبة الجيرية خاصة إلى الشرق من منخفض الخارجة وشرق منخفض الغرافة وفيها بين منخفض الخارجة ومنخفض الداخلة ومن الثابت أن هذه القواعد في الأصل — عبارة عن كتل من السيليكات ترسبت مع الصخور الجيرية بألوان تكتوينا وبعد انحمار البحر عن هذه الصخور وتعرضها للتحت والتخفيض تخلفت هذه القواعد فوق السطح. هذه الظواهر الناتجة عن التحت سواء اسطح الحماد أو التلال المنزلة أو حفر الإذابة أو القواعد الصوانية أو الأراضي الرطبة **Bad lands** التي ترتبط بالصخور الجيرية تتركز أساسا في القسم الشرقي من الهضبة الوسطى بينما يسود القسم الغربي من الهضبة الارسابات الرملية المائلة مظهرا في بحر الرمال العظيم.

### (٣) الهضبة الشمالية :

تتألف الهضبة الشمالية (مرمر يكا) من الصخور الجيرية الميوسينية التي تمتد على شكل مثلث كبير رأسه غرب الجزيرة وقاعدته على الحدود الغربية وتواصل امتدادها غربا في الأراضي الليبية. وتشغل الصخور الجيرية الميوسينية في الصحراء الغربية معظم الأراضي الواقعة إلى الشمال من خط عرض ٢٩ شمالا. ويتوسط هذه التكوينات منخفض القطارة بينما يقع منخفض سيوة على الأطراف الجنوبية لها. وتتألف هضبة مرمريكا من طبقة سطحية من الحجر الجيري والمارل يصل سمكها نحو ٧٨ متر (في سيوة) وتنتمي إلى أواسط الميوسين وتستقر هذه الطبقة فوق طبقة الغبرة التي تتكون من الحجر الرملي والطيني ويبلغ سمكها نحو ٢٠٣ متر (في منخفض مفر شمال شرق منخفض القطارة). ويرجع أنها تنتمي إلى أوائل عصر الميوسين<sup>(١)</sup>.

ويشترج منسوب هضبة مرمريكا بين ١٠٠ ، ٢٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر ومن ثم فإنها أقل هضاب الصحراء الغربية منسوبيا لما هي أحدثها عمرا. هذه الهضبة أكثر ارتفاعا في الجنوب عما في الشمال وفي الغرب عما في الشرق وبعبارة أخرى ينحدر السطح بانحدارا عاما نحو الشمال ونحو الشرق ففي الجنوب تشرف هضبة مرمريكا على منخفض القطارة على شكل حافة (كويستا) شديدة الانحدار وهنا ترتفع الهضبة فوق أرض المنخفض نحو ٣٠٠ متر بينما تشرف حافتها الشمالية على السهل الساحلي للبحر المتوسط بمائة لا تتعدى منسوبيا بضع عشرات من الامتار فقط. اما في أقصى الغرب بالقرب من السلام — يرتفع سطح الهضبة أكثر من ٢٥٠ متر فوق مستوى سطح البحر ويطلق عليها علما هضبة السلام، ويقل منسوب هضبة مرمريكا نحو الشرق تدريجيا حتى يصل إلى المائة متر تقريبا جنوب غرب الاسكندرية حيث تندمج الهضبة في سبيل منبسطة قليل الارتفاع يتكون من رواسب الياوي ملايوسينية وتعرف باسم هضبة مريوط. وعلى الأطراف الشرقية للهضبة والمتاخمة لدلتا النيل فإن الهضبة تواصل انخفاضها ولا يقطع باستواء سوى منخفض القطرون والوادي الفارغ. وفي هذه المنطقة يغطي الصخور الجيرية الميوسينية المعروفة بعض الرواسب المائية من الرمال والحصباء.

وتتركز هضبة مرمريكا بينا وبين البحر المتوسط سهلا ساحليا يتفاوت بين بضع مئات من الامتار وبضع عشرات من الكيلومترات ففي أقصى الغرب عند السلام تشرف الهضبة على البحر مباشرة ولكنها تتراجع بعيدا عن

(١) Said, R. (1962): The Geology of Egypt. Elsevier, Amsterdam, p. 317.

خط الساحل نحو الشرق تاركة بينها وبين البحر سهلا يصل عرضه أحيانا نحو ٢٥ كم<sup>٢</sup> وسوف تولى هذا السهل الداعلى اهتماما خاص فيما بعد.

ورغم استواء سطح الهضبة الشمالية فقد تبرز بعض التلال قليلة الارتفاع (نحو ٢٠ متر) هذه التلال تتميز بتسطيح قممها مما يدل على مستوى سابق السطح هذه الهضبة قبل تخفيضه إلى السطح الحالى بفعل عوامل التعرية المختلفة<sup>(٢)</sup> وتتميز هضبة مرمر يكا - عكس بقية هضاب الصحراء الغربية - باختفاء الكتيان الرملية كما تتميز بوفرة امطارها فالهضاب الجنوبية والوسطى لا تعرف المطر الا نادرا فقد تمر عدة سنوات دون ان تسقط قطرة واحدة من المطر بينما على الأطراف الشمالية لهضبة مرمر يكا تسقط بوصات من المطر سنويا مما يسمح بوجود مجموعة من الاودية تجري فيها السيول كل عام خاصة في القطاع الغربى من الهضبة وتنتمى الاودية بمراوح فيضيه متباينة الأحجام.

(2) Mitwally, M. (1953): Physiographic Features of the Libyan Desert. Bull. Inst. Desert, Egypt, V. 3, p. 153.

## ثانياً : المنخفضات

تعد المنخفضات أهم ملامح الصحراء الغربية ، فإذا كانت الصحراء لا تعرف جبالاً بالمعنى الحقيقي فإن أهم ما يقطع استواء السطح بها هوتلك المنخفضات حيث يهبط المنسوب فجأة عدة مئات من الامتار دون سطح الهضبة العام تحو أرض هذه المنخفضات ويمكن إيجازهم خصائص المنخفضات فيما يلي :-

١ - تتميز المنخفضات بوجود حافات شمالية بارزة بينما تنفتح على الجنوب بحيث يرتفع السطح تدريجياً من قاع المنخفض إلى مستوى الهضبة المجاورة . ولذا ترتبط معظم المنخفضات بظاهرة الكويست التي تتميز بها الصحراء الغربية .

٢ - تنتظم معظم المنخفضات في نطاقات على طول الحدود الفاصلة بين التكوينات الجيولوجية المتباينة ، فالخارجية والداخلية عند التقاء الصخور الرملية مع الصخور الجيرية الكريتاسية والايوسينية وسيرة عند التقاء التكوينات الصخرية الجيرية الايوسينية مع الصخور الجيرية الميوسينية ، والفرافرة بين تكوينات الطفل الباليوسيني والصخور الجيرية الايوسينية . اما البحرية والقطارة فقد حفرتا وسط تكوينات الصخور الجيرية الايوسينية والميوسينية على التوالي .

٣ - تنتظم معظم المنخفضات في نطاقات على طول الحدود الفاصلة بين التكوينات الجيولوجية المتباينة ، فالخارجية والداخلية عند التقاء الصخور الرملية مع الصخور الجيرية الكريتاسية والايوسينية وسيرة عند التقاء تكوينات الصخور الجيرية الايوسينية مع الصخور الجيرية الميوسينية ، والفرافرة بين تكوينات الطفل الباليوسيني والصخور الجيرية الايوسينية . اما البحرية والقطارة فقد حفرتا وسط تكوينات الصخور الجيرية الايوسينية والميوسينية على التوالي .

٤ - تندرج المنخفضات من حيث اصنافها في فئتين : الشمالية وتنخفض قيماتها دون مستوى سطح البحر فالقطارة - ١٣٤ متر - والريان - ٦٤ متر والنيوم - ٤٥ متر والنطرون - ٢٤ متر وسيرة - ١٧ متر اما الجنوبية فترتفع قيماتها قليلاً أو كثيراً فوق مستوى سطح البحر إذ يسجل اعمق بقاعها ٢ متر في الداخلية و ١١٣ متر في البحرية (١) .

٥ - تتراوح مساحة هذه المنخفضات بين عدة مئات إلى عدة آلاف من الكيلومترات المربعة . هذه المنخفضات هي على الترتيب : القطارة ١٩٥٠٠٠ كم<sup>٢</sup> والفرافرة ٨٠٠٠ كم<sup>٢</sup> ، الخارجية ٣٠٠٠ كم<sup>٢</sup> ، البحرية ١٨٠٠ كم<sup>٢</sup> ، القيم ١٠٠٠ كم<sup>٢</sup> ، سيرة ١٠٠٠ كم<sup>٢</sup> ، الريان ٧٠٠ كم<sup>٢</sup> ، النطرون ٥٠٠ كم<sup>٢</sup> والداخلية ٤٠٠ كم<sup>٢</sup> .

٦ - تتميز المنخفضات بكونها ذات نظام تصريف مركزي داخلي تنصرف فيه اودية من كل الجهات نحو قاع المنخفض حيث تتكون مراعضها المراوح القيشية والسطحات الطينية .

تمثل بعض الظواهرات قاسماً مشتركاً بين معظم المنخفضات ومنها الكتل الجبلية المنزلة التي توضع قيماتها

(١) حمدان ، مربع سيق ذكره ، ص ٩٦ .

كما نشأت عند اقدام حافلتها وكذلك شرائع اليدمت والدالات (الراح) الفيضية ومسطحات البلبا أو السبخات. هذا إلى جانب الكتيان والفرشات الرملية. وستعرض فيما يلي لأهم منخفضات الصحراء الغربية.

#### منخفض الحارجة :

ينحصر منخفض الحارجة بين خطي عرض ٢٤، ٢٦ شمالا وخطي طول ٣٠، ٣١ شرقا إن المنخفض يمتد بموازاة النيل بين أسوان ونجح حمادى و يبعد عنه نحو الغرب نحو ١٥٠ - ٢٠٠ كم<sup>٢</sup> و يقع منخفض الحارجة على عمق يتراوح بين ٣٥٠، ٤٠٠ متر دون مستوى سطح الهضبة العام، ويحده من ناحية الشمال والشرق حواف شديدة الانحدار بيتا يصعب تحديد المنخفض منه الناحية الغربية لعدم وجود حواف واضحة المعالم (شكل ٥١) وتتخذ الاسرابات الرملية التى تحتل المنخفض على طول هذا الجانب حدا غربيا له. اما من ناحية الجنوب فالمنخفض مفتوح تماما، ولا توجد حدود فاصلة وان كانت منطقة جبال أبو بيان تعتبر أحيانا كحد جنوبي للمنخفض. وعلى أساس هذا التحديد فإن طول المنخفض يبلغ نحو ١٨٥ كم<sup>٢</sup>، ويتراوح عرضه بين ١٩، ٣٥ كم<sup>٢</sup>، ولكنه يتسع كثيرا في أقصى الشمال الغربي حيث يصل ٨٠ كم<sup>٢</sup> ولهذا تفاوت تقديرات المساحة الاجالية للمنخفض بين ٣٠٠٠ كم<sup>٢</sup> على اعتبار ان خط كتير ١٠٠ متر حدا له إلى ٥٥٠٠ كم<sup>٢</sup> على أساس متوسط العرض ٣٠ كم<sup>٢</sup> (٢).

#### حافات المنخفض :

##### الحافة الشرقية :

وهي اطول حافات المنخفض وعظمها ارتفاعا وأشدّها انحدارا، وترتفع فوق أرض المنخفض نحو ٤٠٠ متر في المتوسط ولكنها أكثر ارتفاعا في الشمال (شمال نقب بلاق) عنه في الجنوب و يتكون الحافة الشرقية من طبقات الحجر الجيري الايوسيني (تكوينات طيبة) تعلو طبقة من الطفل (طفل اسنا) فالطبشير ثم طفل الداخلة ثم طبقات فوسفاتية لطفل متفاوت الخصائص وأخيرا الحجر الرملى النوى الذى يشغل قاع المنخفض (١) و يقطع الحافة الشرقية للمنخفض بمدد كبير من الاودية التى تتحد غربا نحو أرض المنخفض وقد يعتلى هذه الاودية سطح الهضبة لبعة كيلومترات، وقد صنعت الاودية ثغرات في الحافة تمر بها سبع ممرات طبيعية تسمى بالنقوب أهمها نقب الرفوف في الشمال ونقب بلاق (يؤدى إلى اسنا). هذه الاودية ذات سفوح شديدة الانحدار، ولكنها في الأجزاء الدنيا تعرض لمجموعة من المدرجات الحصوية التى تمكس التغيرات المناخية التى طرأت على هذه المنطقة.

##### الحافة الشمالية

وتتميز هذه الحافة بالترجع الشديد، ففى القسم الشرقى تتراجع الحافة نحو الشمال مكونة خليجا طوليا شمال قرية المحاريق بيتا يتقدم القسم الغربى نحو الجنوب قرب أم الدباب. و يتكون القسم الشرقى من الحجر الجيري والطباشير و يصل ارتفاعه نحو ٣٥٠ متر فوق أرض المنخفض اما القسم الغربى و يتكون من الحجر الرملى فهو أكثر ارتفاعا إذ يصل نحو ٣٧١ متر فوق أرض المنخفض، و يقطع الحافة العديد من الاودية العكسية التى تنحدر نحو قاع المنخفض وتمتد على جوانبها رواسب الحصى والحصىاء في شكل مجموعة من المدرجات يصل عددها خمس مدرجات كما تنتشر عند حصباتها الكشبان الرملية الملالية وترجع قيمان بعض الاودية بالكودات

Hummocks التي تلمر بعضها فرشاة الرمال<sup>(٢)</sup>.

الحدود الغربية للمنخفض :

يأخذ قاع المنخفض في الارتفاع التدريجي نحو الغرب حتى يصعد إلى سطح الهضبة دون حواف واضحة المعالم وتمتد على الأطراف الغربية سلاسل طولية من الكثبان الرملية من الشمال إلى الجنوب ويميل البعض إلى اعتبار هذه الكثبان حداً غربياً للمنخفض. و يتصل بين منخفض الخارجة ومنخفض الإدخال كتلة هائلة من الهضبة الجيرية على هضبة أبو طرطور كما ترزخ المنطقة الفاصلة بين المنخفضين بالعديد من التلال الصخرية المستديرة الشكل التي تتركز فيها أحواض دائرية شبه مغلقة تتراكم في قيعانها والتكوينات الطينية الناتجة من الفيضانات النطائفة التي تنساب على هذه التلال حاملة معها الرواسب الناعمة لتلقيها في هذه الأحواض المغلقة<sup>(٣)</sup> في قاع المنخفض.

بتفاوت منسوب قاع منخفض الخارجة من مكان لآخر ولكنه يرتفع جميعه فوق مستوى سطح البحر فأخفض بقاعة يصل إلى منسوب ٢ متر قرب قرية بولاق. و يرتفع المنسوب إلى ٦ أمتار فوق سطح البحر في منطقة قصر ريان. و يتراوح المنسوب حول قرية الخارجة بين ٥٥ ، ٦٥ متر وسهل باريس بين ٤٦ ، ٥٢ متر. ولكن على الرغم من هذا التفاوت فإن أرض المنخفض تنحدر انحداراً عاماً من الجوانب صوب القاع نحو محور طول يمتد بين المحاريق وباريس بمعدل يقدر بنحو ٧ متر لكل كيلومتر<sup>(١)</sup> و ينتصب فوق قاع المنخفض عدد من الجبال المطردة التي تقطع استواء السطح الممثل للقاع ومنها جبل طارق (٣٠ متر) وجبل طروان (١٥٠ متر) وجبل غنيمه (٣٨٣ متر) وجبل أم العمام (٣٧٥ متر). وبعض هذه الجبال انكسارى كما هو الحال في جبل طارق وجبل الطير فالأول الجانب الصاعد من الانكسار والثاني هو الجانب الهابط منه «الترزحة الرأسية نحو ٢٠٠ متر»<sup>(٤)</sup>.

أما جبل أم الغمام — على وجه التحديد — يناظر الحافة من حيث المنسوب واستواء سطح القمة وشدة انحدار الجوانب وتشابه الطبقات الصخرية ولعل هذا يؤكد الصلة بين الكتلة المنزلة والهضبة الأم ويشير إلى أنه كتلة انفصلت عن الحافة. وهناك بروزات ورؤوس لم يتم انفصالها عن الهضبة بدخا خاصة شمال شرق باريس وشرق منطقة أبو بيهان في الجنوب هذه الكتل الجبلية المنزلة تتضاءل حجماً بمرور الوقت ومع نشاط عمليات التجوية والانحراف تتحول في النهاية إلى مسات متواضعة المنسوب ومن المحتمل أن فصل هذه الكتل عن الحافة الأم قد نتج عن نشاط الابدوية كان ينشأ واديان صغيران عموديان على الحافة وثالث كرافد لاحدهما مواز للحافة مما يؤدي في النهاية إلى اقتطاع جزء من الحافة على هيئة كتلة منفردة تناظرها في كل شيء وقد يساعد على ذلك الشقوق

(٢) حمدان ، ص ٣٥٦ . —

(٣) صادق ، دولت (١٩٦٥) ، الوادى الجديد «دراسة جغرافية لمنخفض الخارجة الموسم الثاني» الجمعية الجغرافية المصرية ، القاهرة ص ١١٦ .

(١) Said, R.: op. cit., p. 72.

(2) Caton Thompson (1952): The Kharga Oasis in Prehistory. Univ. of London, London, pp. 10-11.

والفواصل التي تزرعها الصخور الجيرية الإيوسينية التي تجدها الأودية خطوط ضعيف وطرق سهلة للنحت المائي خلال الفترات المطيرة<sup>(٣)</sup>.

اما النوع الثالث من الجبال المنعزلة فتوجد على الحدود الجنوبية للمنخفض حيث تبرز مجموعة من الجبال الجبرائيشية وسط محيط هائل من الصخور الرسوبية والرمال المسافة مثل جبل أبويان البحري (٢١٥) وجبل أبريوان الصطاني (٢٥٠ متر) وجبل أبويان القبلي (٢٩١ متر) و يعتقد بول ان هذه الكتل قد نتجت عن اندفاع الصخور البيلوروية في الصخور الرسوبية نتيجة وجود بعض الانكسارات في المنطقة. وتعرض سطوح هذه الكتل الجبلية الجبرائيشية للتجوية الميكانيكية التي أدت إلى تقشرها واستدارة سطوحها.

ومن أهم الملامح لقطاع المنخفض المسطحات الطينية والرواسب الرملية اما عن المسطحات الطينية فهي رواسب طينية صلصالية داكنة تنتشر انتشارا واسعا خاصة في سهل الشركة وسهل أم الدباب في الشمال وسهل باريس في الجنوب وسهل الزيات في الغرب. هذه المسطحات الطينية تقدم الأرض الصالحة للزراعة في الاقليم فسهل باريس - سهل النيل - هو أكبر البقاع الزراعية بالمنخفض وأصل هذه التكوينات الطينية ما زال موضع خلاف فبينا يرجعها بعض الباحثين إلى أصل هوائي *Loess like Aeolian Silt* ويذهب البعض إلى أنها رواسب تراكمت في قيمات بحيرات ضحلة ابان فترات مطيرة سابقة، بينما يرجع البعض الاخر أنها رواسب دقيقة حملتها الأودية القادمة من الهضبة المجاورة نحو أرض المنخفض. ثم فهي رواسب أشبه ما تكون رواسب الـ *Semiplaya depositis*<sup>(٤)</sup>.

ومع تعرض اسطح هذه المسطحات الطينية للنحت والتعميق بفعل الرياح تحفلت بعض التلال الطولية الشكل التي انتظمت في اتجاه واحد هو اتجاه الرياح السائدة. و يتراوح طول التلال (التي أطلق عليها الكدوات) بين ٣، ٣٠ متر ولا يعتمد عرضها التران وعرضها التران الا قليلا و يتراوح ارتفاعها بين نصف متر وخمس أمتار فوق أرض المنخفض وتتميز الكدوات باتساع مقدمتها المواجهة للرياح عن مؤخرتها وقد تبرز من هذه الكدوات بعض النباتات المتحجرة التي طمرتها الرواسب ابان عملية التسبب وتنتشر الكدوات في ارجاء المنخفض ولكنها أكثر وضوحا في الشمال.

اما الارسابات الرملية تغطي مساحات شاسعة من أرض المنخفض وتأخذ اشكالا عدة منها القرشات الرملية ومنها الكشبان الطولية أو الهلالية (البرناتات) والأخيرة هي أكثر هذه الاشكال شيوعا واعظمها انتشارا وتنظم الكشبان الرملية في أرض المنخفض في ثلاث نطاقات متوازية تجري من الشمال إلى الجنوب. النطاق الغربي ويمتد من الحافة الشمالية مارا بجبل طارق و يواجل امتداده جنوب هذا الكتل لمسافة ١٧٥ كم<sup>٢</sup> ويتراوح عرضه بين ٥، ٢٠ كيلومتر. وهو لهذا اعظم نطاقات الرمال في منخفض الحاريجة. ويتكون تارة من كتلة متماصة من الرمال ذات اسطح متماوجة كما هو الحال في جنوب جبل طارق ويتحلل تارة أخرى إلى نطاقات من الكشبان الهلالية الصغيرة المنفصلة كما يخرج على الاطراف الجنوبية للنطاق. اما النطاق الشرقي فيمتد كقطاع متصل يحف باقدام

(٣) صادق، دولت، مرجع سبق ذكره، ص ١١٠.

(٤) Ball, J. (1900): Kharga Oasis, its Topography and Geology. Egypt. Surv. Dept., Cairo.



الحافة الشرقية للمنخفض وبعض الرؤس البارزة من الحافة خاصة إلى الشرق من سهل باريس كما يمر بالكتل الجبلية المنزلة (كيبيل أم الغنايم وجبل غنيمه). وفي القطاع الشمالي منه يتكون من كتلة متماسكة من الرمال تمتد لمسافة ٢٥ كم<sup>٢</sup> ولكنه لا يلبث بعد ذلك ان يتحول إلى مجموعة من البرخانات سواء المركبة أو المشوهة عندما تعترضها التضاريس الدقيقة وقد تتركز الرمال أمام بعض الجروف وقد تتحول إلى كتبان طولية. ويمتد النطاق الثالث والأخير بين الرمال وسط النطاقين السابقين وهو أقل شأنًا ويتكون من نطاقات قرعية من الكتبان الملالية المنفصلة والمركبة<sup>(١)</sup>.

وتأتي هذه الرمال من خارج المنخفض من مورد لا ينضب معينه ويعد عنه مئات الكيلومترات وتنتشر الرمال السائبة فوق سطح الهضبة الوسطى مكونة أعظم غرود الصحراء الغربية وهو غرد أبو المحاريق وعندما يهبط هذا الفرد الطويل الضخم إلى أرض منخفض الخارجة يتحول إلى هذه القطاعات الثلاث من الكتبان — كما سبق الذكر — وتتحول الكتبان الرملية من الفرد العلوية (الصيوف) إلى الكتبان الملالية (البرخانات) تفسير في مسارات محددة يحكمها من ناحية الشرق حافة مرتفعة مستقيمة هي الحافة الشرقية التي أجبرت الرياح على السير في اتجاه شمالي — جنوبي ومن ثم فقد تتنازل الرمال ما يصادفها من تلال وتطمر ما يعترضها من وهاد، وقد يجري في شكل كشبان طولية قصيرة أو تتحول إلى نطاق من الكتبان الملالية الصغيرة المنفردة كما أنها تتخذ أشكالًا منتظمة عندما ينسبط السطح وقد ينسحب شكلها عندما تعترضها المواقب وقد تتلاحق الكتبان الملالية وتتأزم خلال تقدمها في الاتجاه صوب الجنوب.

#### منخفض السداحسلة :

يمتد هذا المنخفض إلى الغرب من منخفض الخارجة بنحو ١٢٠ كم<sup>٢</sup> ويصنع معه شكل زاوية قائمة ان يمتد من منخفض الداحسلة من الشرق إلى الغرب حوال ١٥٠ كم<sup>٢</sup> ويتراوح عرضه بين ١٨ ، ٥٤ كم ومتوسطه ٢٨ كم ويشغل منخفض الداحسلة الأراضي الوطية عند اقدام حافة عظيمة الامتداد هي الحافة الشمالية (شكل ٥٢) وفيها عدا هذا فالمنخفض مفتوح من بقية الجهات وترتفع أرضه تدريجيا حتى ترتقى إلى سطح الهضبة دون حواف أو حدود ومن ثم يصعب تحديد المنخفض أو تقدير مساحته.

وتعتبر الحافة الشمالية أبرز ظاهرات السطح في الاقليم، وهي الامتداد الغربي للحافة الشمالية للمنخفض الخارجة كما تشترك معها في نفس الخصائص إلا أنها أعظم امتدادا وأكثر ارتفاعا فيتراوح ارتفاعها بين ٣٥٠ ، ٤٠٠ متر ولكنها تزداد في بعض المواقع حتى تصل إلى ٤٨٠ متر فوق أرض المنخفض. وتتكون الحافة من الحجر الرملي الذي يمثل قاع المنخفض تعلوه طبقات الطفل قطبقات القوسقات لطفل الداحسلة ثم الطبشير الصلب الذي يمثل قاع الحافة<sup>(٢)</sup> هذا التعاميم يظهر جليا في حافة الكويسا الشمالية، وكثير ما تتراجع الحافة تاركة عند اقدامها عتبة

(2) Ball, J.: Ibid.

(٢) راجع : Embabi, N.S. (1968-69): The Semi-Playa Deposits of Kharga Depression, the Western Desert, Egypt. Bull. Soc. Geogr. Egypte, V. 91-92, p. 84. الثالث — ص ١١٠.

(2) Said, R.: op. cit., p. 71.

تمثل هضبة ثانوية أو مصطبة فوسفاتية موازية للحافة الرئيسية بعرض بضعة كيلومترات كمنطقة انتقال من أرض المنخفض إلى سطح الهضبة.

وتتميز الحافة بالرؤوس والبروزات التي تحصر بينها خلجانا متعمقة والأخيرة تغطي الطريق للمررات الطبيعية التي تجرى فيها الدروب التي تخرج من المنخفض إلى خارجة أهمها درب الجسند (شكال القصر) المؤدى إلى الفرافرة، ودرب الطويل (شمال شرق بلاط) المؤدى إلى وادى النيل أما الطريق بين الداخلة فيدور حول هضبة أبوطرطير (٥٠٠ — ٥٥٠ متر) عبورا بسهل أثريات وهو سهل واسع من الارسابات الطينية يصل منسوبه نحو ١٥٠ متر ومن الرؤوس البارزة التي تتحقق في أرض المنخفض لسان بارز يقع إلى الشمال الشرقي من تبنيدة (و يرتفع منسوبه نحو ٥٦٠ متر) ويحصر بين وادى البطيخ من ناحية الشرق ودرب الطويل من ناحية الغرب والثاني نشؤ إلى الشرق من قرية بدخولو (جنوب القصر) ومنسوبه نحو ٥٠٠ متر والثالث أقل حجما ويقع شمال القصر. هذه الألسنة ما لها إلى التقطع والانفصال عن الهضبة الأم. ولعل المثال القريب للكل المنفصلة في منخفض الداخلة هو جبل آدمستون (٢٦٠ متر) وهي كتلة منزلة تقع إلى الغرب من القصر حوالى ١٧ كم<sup>٢</sup> وينظر الحافة الأم في كل الوجوه. كما توجد كتلة منزلة أخرى ولكنها أكثر انصافا بالحافة الأم ويقع إلى الشمال من جبل آدمستون.

وتستمد أرض المنخفض على هيئة متوازية الحافة الشمالية ولا تقل انخفاض جهاته عن المائة متر فوق مستوى سطح البحر ولكن يتراوح منسوبه بين هذا الرض و ١٥٠ متر. وعموما فإن القسم الشرقى من المنخفض أقل منسوباً عن القسم الغربى وفيه تقع انخفاض جهاته (قرب تبنيدة) ولكن المناسب عموما ترتفع ارتفاعا غير ملموس نحو الاطراف. و يتميز قاع المنخفض بالاستواء ففما عدا جبل آدمستون فإن المنخفض مجموعة كبيرة من الاودية وتنتشر فوق قاع المنخفض ارسابات طينية.

على غرار ما يوجد في منخفض الحاريجة.

ومن المظاهر الهامة أيضا في منخفض الداخلة الكتيان الرملية التي تتركز بصفة خاصة في القسم الغربى من المنخفض ولكنها أقل حجما وانتشارا عما في منخفض الحاريجة. ويمكن القول ان الشطر الواقع إلى الشرق من موط يكاد يخلو من أى كتيان رملية ذات شأن وتمتد الارسابات الرملية بين القصر وموط بطول مقداره ٨٠ — ٦٠ كم<sup>٢</sup> وعرض يزداد نحو الجنوب حتى يتعمد المشرية كيلومترات كما تتخلل الكتيان الرملية وتتداخل على الأراضي الزراعية وتأخذ معظم هذه الرمال شكل كتيان متحركة. اما النطاق الغربى ويمتد إلى الغرب من جبل آدمستون ويأخذ شكل سيجار لا يتعدى طوله ٢٥ كم<sup>٢</sup> ويصل أقصى عرض له في الوسط نحو ٧ كم<sup>٢</sup>. هذا النطاق الأخير يقع بأكمله خارج المنخفض ويعتبره البعض — جوارزا — الحد الغربى للمنخفض. والرمال في منخفض الداخلة عبارة عن السند رملية قادمة من الشمال من منخفض الفرافرة حيث البحر الرملية الهائلة التي تتصل في الاطراف القصوى لبحر الرمال العظيم.

#### منخفض الفرافرة :

يتوسط هذا المنخفض الهضبة الوسطى والصحراء الغربية ويمتد بين خطى عرض ٢٦° — ٢٧° شمالا وخطى طول ٢٧ — ٢٩ شرقا ويأخذ منخفض الفرافرة شكل شبه الضلع الشمالى منه وهو الحافة الشمالية وطولها نحو ٥٠ كم<sup>٢</sup>، وتحتج من الشرق إلى الغرب مع ميل نحو الشمال الشرقى الجنوبي الغربى. ويزداد عرض المنخفض

صوب الجنوب حتى يصل ٩٠ كم<sup>٢</sup> عند خط عرض قصر الفرافرة ، و يصل القصا في جنوب المنخفض حوالى ١٣٥ كم<sup>٢</sup> . و يقدر طول المنخفض من الشمال إلى الجنوب حوالى ١٥٠ كم<sup>٢</sup> (شكل ٥٣).

ويعتد منخفض الفرافرة ، حواف واضحة من الشمال والشرق والغرب اما الحافة الشمالية فتبدو على شكل كوة يستأ مثل فيها الطبقات بوضوح نحو الشمال و يقطعها عدد من الودية المكسية التى تنحدر بشدة نحو المنخفض اما الحافة الشرقية فتكثر بها البروزات والخلجان خاصة في الاطراف الشمالية لها بينما عند القسم الجنوبي من هذه الحافة أكثر استقامة و يأخذ اتجاها عاما من شمال الشمال الغربى نحو جنوب الجنوب الشرقى . و يتراوح ارتفاع الحافة بين ٣٠٠ ، ٣٢٠ متر فوق مستوى سطح البحر ، اما الحافة الغربية وهى أكثر استقامة عن نظيرتها الشرقية وتأخذ الاتجاه من شمال الشمال الشرقى نحو جنوب الجنوب الغربى ، و يظهر فيها تكوينات الطباشير عند القاعدة بلها الطفل ثم الحجر الجيري الايوسى ، و يتراوح منسوبها بين ٢٨٠ متر في الشمال و ٣٣٠ متر في الوسط و ٣٥٠ متر في الجنوب اما من ناحية الجنوب فالمنخفض مفتوح تماما إذا بدرج قاع المنخفض في الارتفاع نحو الجنوب حتى يرقى إلى المستوى العام للهضبة .

إذا نزلنا إلى أرض المنخفض نجد ان خط عرض ٢٧ شمالا يقسمه إلى قسمين الشمالى وهو قرب إلى الاستواء بينما القسم الجنوبى أكثر تضرر يسا . وعلى أى حال فإن معظم جهات المنخفض تتراوح بين ٧٠ ، ٩٠ متر فوق مستوى سطح البحر . و ينحدر السطح انحدارا عاما نحو الشمال ومن ثم تسجل اطرافه الشمالية انخفاض بقاع المنخفض كما هو الحال في عين الرودى (٢٥ متر فوق مستوى سطح البحر) . و يطلق أرض المنخفض نطاق من الديدنات يتباين اتساعها من مكان لآخر فهو أكثر اتساعا على الجانب الغربى حيث يمتد عند اقدام الحافة الغربية (هضبة القس أبو سعيد) ويمتد شرقا حتى يمتد خط الكتيان الرملية الكثيف ، و يواصل هذا النطاق امتداده حول هضبة القس أبو سعيد حتى منخفض أبو منتار . و يقطع استواء هذا السهل *Pediplain* بعض التلال المنزلة التى تبرز فوق السطح غير بعيد عن الحافة ومنها جبل الجنة القبلى جنوب قصر الفرافرة . كما توجد تلال أخرى مثل جبل الجنة الببحرى إلى الشمال من القصر وبعض التلال التى يتراوح منسوبها بين ٢٠ ، ٤٠ متر فوق أرض المنخفض<sup>(١)</sup> إلى جانب ذلك يرصع أرض المنخفض الاعمدة الطباشيرية ناصعة البياض و يتراوح منسوبها بين بضعة امتار ، ٣٠ متر وهى اعمدة مخروطية الشكل ذات قم مستديرة ، وترتبط هذه الاعمدة بتدريع الصخور الطباشيرية خاصة في الاطراف الشمالية الغربية للمنخفض وكذلك الاطراف المالية الشرقية منه .

كما تنتشر فوق أرض المنخفض مسطحات طينية تتكون من رواسب الطين والرمل وترتفع فيها نسبة الانحلال وتنتزع هذه المسطحات في ثلاث مناطق رئيسية احداها إلى الشمال من قصر الفرافرة على منسوب ٤٠ متر والأخرى إلى الجنوب الغربى منها على منسوب ٥٠ متر تقريبا والثالثة عند اقدام الحافة الشرقية جنوب خط عرض ٢٧ شمالا على منسوب ٦٠ متر . وترتبط هذه المسطحات بنهايات الودية النحدرة من الهضبة أكثر من ارتباطها بالمناطق الوسطية في المنخفض<sup>(٢)</sup> ومن ثم فن المرجح أنها ليست رواسب بحيرية وانما هى رواسب — كما ذكرنا نقلتها الودية والتت بها عند مرافقتها هذا وقد استطاعت اثير ياح تقطيع هذه السطح إلى مجموعة من الكدوات على غرار ما يوجد في منخفض الحارجرة .

(1) El Shazly, E.M. et al.: op. cit., pp. 43-45.

(2) Beadnell, H.J.L. (1901): Farafra Oasis, its Topography and Geology. Egypt. Surv. Dept., Cairo.

وتتميز أرض منخفض الفرافرة بوجود منخفضات صغيرة داخل المنخفض الكبير، فعلى الاطراف الشمالية لمنخفض الفرافرة بالقرب من الحافة الشمالية منخفض القاع في منخفض الأول وهو منخفض عين الوادى الذى يسجل قاع منخفض الفرافرة وهو منخفض يتخلف دون أرضية المنخفض لبعثة عثرات من الامتار ويشغل مساحة تقدر بنحو ١٣ كم<sup>٢</sup> وتحده حوافا واضحة شديدة الانحدار وإلى الشرق من هذا المنخفض يوجد منخفض اخر أكبر مساحة (٨٥ كم<sup>٢</sup>) وهو منخفض عين القصب.

ويخزو منخفض الفرافرة لسان شارد (نحو الشرق) من بحر الرمال العظيم ويمل نحو نصف مساحة المنخفض ويواصل هذا اللسان الرملى الكبير امتداده صوب الجنوب لمسافة ١٥٠ كم<sup>٢</sup> قبل ان يهبط إلى منخفض الداخلة وذلك بعرض اقصاه ٦٠ كم<sup>٢</sup>. وفي منخفض الفرافرة تأخذ الرمال اشكالا هدة وان كان السائد بها هو الفردو الطولية (السيوف) ففى المنطقة الممتدة بين عين القصب في الشمال وعين بشوى في الجنوب تنتشر القرشات الرملية لمسافة ٤٠ كم<sup>٢</sup> و يمرض اقصاه ١٠ كم<sup>٢</sup> لتغطي مساحة قدرها نحو ٢٠٠ كم<sup>٢</sup>. ويتخلل هذه الارسابات الرملية الكدورات البارزة والشجيرات المتعددة وإلى الغرب من هذا النطاق يوجد نطاق اخر من الفردو الطولية (إلى الغرب من فؤاد حديد) هذا النطاق متعدد فيه السيوف وقد تتقارب مكنونه سلاسل رملية يتراوح ارتفاعها بين ٣٠ ، ٤٠ متر تتفق ماورها مع اتجاه الرياح السائدة<sup>(١)</sup>.

وتجدر الإشارة إلى وجود منخفض واسع إلى الغرب من منخفض الفرافرة يعرف بمنخفض الدالية ويفصل بين المنخفضين هضبة جبرية أبوسينية هي هضبة القس أبوسعيد. ويصل طول هذه الهضبة نحو ٧٥ كم<sup>٢</sup> ولا يمتدى عرضها على ٣٠ كم<sup>٢</sup>. ويتراوح منسوب الهضبة بين ٣٠٠ ، ٣٥٠ متر فوق مستوى سطح البحر. اما من ناحية الغرب فيحدد المنخفض حافات أقل منسوباً (٢٠٠ - ٢٥٠ متر) بينما يفتح المنخفض عن ٢٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. ويتميز هذا المنخفض بوجود الكتل والتلال المنزلة والميسات التى يصل ارتفاع البعض منها إلى مائة متر فوق أرض المنخفض (جبل سفرة وجبل حى الله) كما تنتشر الكتيان الرملية التى تغطي معظم جهات المنخفض. هذا المنخفض لم يزل قادراً كالمناخ من الكشف والدراسة وما زالت معلوماتنا عنه محدودة.

#### منخفض البحرية :

يتمحور منخفض البحرية بين خطى عرض ٢٨ ، ٣٠ ، ٢٧ ، ٢٨ شمالاً وخطى طول ٢٨ ، ٣٠ ، ٢٩ ، ١٠ شرقاً. ويوجد عن وادى النيل (النابا) نحو الغرب حوال ١٨٠ كم<sup>٢</sup>. ويأخذ المنخفض شكلاً بيضاً با يمتد محوره الرئيسى من شمال الشمال الشرقى إلى جنوب الجنوب الغربى و يبلغ أقصى طول له نحو ٩٥ كم<sup>٢</sup> وأقصى عرض ١٢ كم<sup>٢</sup>. وتقدر مساحته الإجمالية نحو ١٨٠٠ كم<sup>٢</sup>. ويتميز منخفض البحرية عن سائر منخفضات الصحراء البحرية عن سائر منخفضات الصحراء الغربية بمدوده الواضحة التى تشرّف عليه من جميع الجوانب كحواض شديدة الانحدار يتراوح ارتفاعها بين ١٧٥ متر ، ٢٠٠ متر فوق أرض المنخفض (شكل ٥) وقد تكون المنخفض على طول طيه عدة تأخذ الشكل البيضاوى ومن ثم تبدو حافات المنخفض على هيئة كوسنا يبرد فيها نوع من السفنج

- (I) El Shazly, E.M. and M. Abdel Hady (1976): Soil Investigations at Bahariya Oasis - South Siwa Oasis Area, Western Desert, Egypt. Remote Sensing Center, Acad. Sci. Res. Tech., Cairo, p. 19.

شبه السليمة. ويتج هذا النوع بسبب تماقب الحجر الجيري ثم الطفل فالطباشيري فالطين وأخيرا الحجر الرملى على الحافات فالطبقات الصلبة (الحجر الجيري والطباشيري) يصنع سفوحا شديدة الانحدار (وجوه حرة يز يد الحادها فوق ٥٤°) بينما يصنع طبقات الطفل والطين والحجر الرملى الأفل صلابة وهى ذات انحدارات أقل بكثير. اما فى قاع المنخفض يتحدو السطح نحو الشمال ونحو الشمال الغربى على وجه التحديد ففى الجنوب تقع الخيز على منسوب ١٥٦ متر فوق مستوى سطح البحر بينما فى الشمال الشرقى تقع عين جليت وخرة على منسوب ٣٥ متر. اما فى الشمال الغربى فلا يز يد المنسوب على ١١٣ متر فى منطقة القصر حيث اخفض بقاع المنخفض كله. وبصفة عامة يمكن القول ان عمق المنخفض يتراوح بين ١٠، ١٥ متر فوق سطح البحر كذلك فإنه يقع دون مستوى سطح الضفة المجاورة بنحو ١٠٠ متر فى المتوسط.

ولعل أهم المعالم فى أرض المنخفض هى التلال المنخفضة التى ترضح جميع أرجاء المنخفض وهى أكثر تركزا بالقرب من الحافة الغربية. كما أنها أكثر عددا فى شمال المنخفض عن جنوبه. ومن أشهر هذه التلال جبل غرابى الذى يتوسط خليج متعمق فى أقصى شمال المنخفض (٥٥ متر فوق أرض المنخفض). وفى شمال المنخفض بالقرب من القصر - الباطى تبرز أربعة تلال هى من الشمال إلى الجنوب جبل معينوه، جبل منديشه، جبل حاد، جبل المقصوف (المفهوم)، والأخير اعلاه منسوبها إذ يرتفع نحو ١٣٠ متر فوق أرض المنخفض. ومعظم هذه التلال عبارة عن بقايا تخلصت عن التربة وقليل منها تلال بازلييه تحت من اندفاع الصخور من الباطن إلى سطح الأرض.

و يتألف منخفض البحر من مجموعة من المنخفضات الصغيرة منها حوض منديشه (١١٩ متر) وحوض الباطى والقصر (١١٣ متر) فى الشمال وحوض الرىس فى الجنوب الشرقى وحوض الجيزى فى الجنوب الغربى (١٥٦ متر) ويشغل قيعان هذه المنخفضات السنجات والمستنقعات كما يتميز منخفض البحر بهاته من منخفضات الصحراء الغربية تعرضا للرمال الساقية ومن ثم لا تمثل الكتيان الرملية به ظاهرة ذات شأن وربما يرجع ذلك إلى بعده عن المسارات الرئيسية للفرد كقرد أبو الحاريق الذى يجرى بعيدا إلى الشرق منه أو بحر الرمال العظيم التى يبعد كثيرا إلى الغرب منه.

#### منخفض القطارة :

هو الحلقة الوسطى من سلسلة المنخفضات الشمالية التى تمتد ككتاقي عرض يضم منخفض التطرون، منخفض القطارة، منخفض جنوب، ومنخفض القطارة أكبر منخفضات الصحراء الغربية مساحة وأعظمها عمقا (شكل ٥٥). ويتوسط هذا المنخفض التكوينات الجبرية الميوسينية التى يتألف منها سطح الضفة الشمالية (مرمرىكا). ولقد جرى العرف على اعتبار خط كنتور صفر كمحد للمنخفض، ومن ثم فأقصى طول له من الشمال الشرقى إلى الجنوب الغربى يصل إلى حوالى ٣٠٠ كم<sup>٢</sup>، بينما يصل أقصى اتساع له حوالى ١٤٥ كم<sup>٢</sup>. وتقدر مساحته الاجمالية قرابة ١٦٥٠٠ كم<sup>٢</sup> ويوى قاع المنخفض دون مستوى سطح البحر إلى عمق يصل إلى - ١٣٤ متر الأجزاء القريبة منه، ولكن معظم أرض المنخفض تقع دون منسوب ٥٠ متر تحت مستوى سطح البحر<sup>(١)</sup>.

(٢) صفى الدين، محمد، (١٩٦٦)، مورفولوجية الأرضى المصرية. دار النهضة العربية القاهرة (طبعة أولى)، ص ٤٢٠.

وتحيط بالمنخفض من ناحية الشمال والغرب حافة عظيمة الارتفاع والامتداد وهي عبارة عن كويستا غوزجية ترتفع فوق أرض المنخفض بين ٤٠٠ ، ٥٠٠ متر ويظهر بها طبقة الحجر الجيري الميوسيني الصلبة في القمة تملأ طبقة اللخرة المشقة. وعلى الرغم من انتظام شكل هذه الحافة وعدم وجود خلجان كبيرة أو رؤوس بارزة إلا أنه يوجد بعض الرؤوس التضارعية التي تمتد نحو أرض منخفض على استحياء مثل متقار أبو دربي في أقصى الشرق ومتقار وأبو طرطير ورأس القطارة في الوسط ومتقار عبد النبي في الغرب. أما من ناحية الشرق والجنوب فلا توجد حافات واضحة وإنما يأخذ السطح في الارتفاع التدريجي من أرض المنخفض حتى سطح الهضبة.

ويغطي أرض المنخفض السبخات والمستنقعات المالحة والرواسب الصلصالية وفرشات الحصى والرمال كما يغطي الصخر الملحي Rock Salt بعض البقاع. وتغطي السبخات المالحة وحدها أكثر من ربع مساحة المنخفض وهو أكثر انتشاراً في الأجزاء الغربية من المنخفض وإن كانت تترك أكثر بقاع المنخفض انخفاضاً لتسود بها الرواسب الصلصالية وتؤدي الحرارة الشديدة وارتفاع مدلات التبخر إلى تحول بعض السبخات المالحة إلى سطح صلب كما تؤدي تسرب المياه الجوفية إلى تحولها أحياناً إلى مستنقعات موحلة. وعلى أي حال فوارد المياه في المنخفض غير ذات قيمة لارتفاع نسبة الملوحة لها ورغم أنها قد تكفي لتكوين بحيرات مالحة أحياناً، وقد تنبئ في هيئة ينابيع أو عيون مثل عين تبنيخ وعين عطارة وعين حسين أو توجد في الآبار مثل بئر أبو الفراءيق وبئر عبد النبي ولكن هذه الآبار معدودة القيمة ومن ثم يظل المنخفض من العمران.

ويتبع منخفض القطارة بعض المنخفضات الصغيرة التي تنخفض منسوباً عن سطح البحر وقد تتصل به عنق ضيق كما هو الحال في منخفض مزارعة في أقصى الشمال الشرقي، (و يتوسط هذا المنخفض الأخيرة بحيرة مالحة منسوب سطحها نحو ٣٦ متر) ومنخفض الفردق في أقصى الجنوب الغربي (— ١٦ متر) هذا إلى جانب بعض المنخفضات الترابية التي تنفصل عن المنخفض الأم وتتأثر حول الأطراف الجنوبية الغربية المنخفض مثل سيرة ولو يسه والبحرين والعرج وقد يمثل انخفاض جهاتها بحيرات مالحة ضحلة كما في سيرة والبحرين (١).

#### منخفض سيرة :

ويقع إلى الجنوب من مرسى مطروح بنحو ٣٠٠ كم<sup>١</sup> ، وهو منخفض طول يمتد من الشرق إلى الغرب بطول ٧٥ كم<sup>٢</sup> تقريبا ويفاوت عرضه من مكان لآخر، ويصل أقصى عرض له ٢٧ كم<sup>٢</sup> وتقدر مساحته الإجمالية نحو الألف كيلومتر مربع، ويمجد المنخفض من ناحية الشمال حافة شديدة الانحدار ترتفع نحو ١٥٠ متر ولكنها غير منتظمة في انقياسها، ولكنها تأخذ انقياسها عاما من الشرق إلى الغرب أما من ناحية الجنوب فلا توجد حواف بمعنى الكلمة وإنما تمتد إرسابات الرمال التي تمثل البداية لبحر الرمال العظيم والمنخفض مفتوح نسبياً نحو منخفض القطارة شرقاً ونحو منخفض جنوب غرباً (منخفض ٦٠).

ولما بين الحافة في الشمال وإرسابات الرمال في الجنوب تمتد أرض المنخفض على منسوب ١٧ متر دون مستوى سطح البحر. ويتكون قاع المنخفض من مجموعة من المنخفضات الصغيرة يمثل قاع كل منها بحيرة أو مستنقع أو تشغله اللحاحات والسبخات. ومن أهم البحيرات سيرة (٣٢ كم<sup>٢</sup>) وهي أكبر بحيرات المنخفض ثم بحيرة الز يثون (١٦ كم<sup>٢</sup>) وبحيرة المراقى (٩ كم<sup>٢</sup>) وبحيرة المعاصر (٥ كم<sup>٢</sup>). والرجع — كما تشير المدرجات البحرية المرتفعة —

(١) لوحة ٤ البحرية مقاييس رسم ١/٥٠٠,٠٠٠ مصلة المساحة الظاهرة.

ان أرض هذا المنخفض كانت تحتله بحيرة كبيرة انكشت وتقطعت أوصالها إلى عدد من البحيرات الأصغر حجما هي ما نراها اليوم.

ومن أهم ما يميز أرض ومنخفض سيوة وجود كثير من التلال المنفردة (تسمى القارات) يزداد عددها على ثلاثة آلاف قل التي تتناثر غير بعيد عن الحافة الشمالية<sup>(١)</sup> وما زالت بعض التلال ملتصقة بالحافة ولم تنفصل منها بعد ويؤكد التناظر بين هذه التلال والحافة الأم ان هذه التلال قد انفصلت عن الحافة نتيجة لموامل التمرية المختلفة على غرار ما يوجد عند اقدام الحافات بالسمراء النربية.

(1) Abdel-Rahman, M. et al. (1977): Some Geomorphological Aspects of Siwa Region. Monograph on the Geology and Prehistory of Siwa Oasis. Washington State University Pullman.

## السهل الساحلى الشمالى

يمتد هذا الاقليم من الاسكندرية حتى السلم مسافة ٥٤٠ كم<sup>٢</sup> تقريبا ، وهو سهل ساحلى يطلق عليه حاليا اسم «ساحل مريوط» و يصل اقصى عرض له عن المائين نحو ٢٥ كم<sup>٢</sup>. ولكنه يتفاوت اتساعا من مكان لآخر فهو يضيق بشدة فى منطقة فوكة على رأس الحككة وقد تختفى تماما حيثما تشرف المصب الجبيرة اليوسينية على البحر مباشرة كما فى منطقة عجبية (غرب مرسى مطروح) وبالقرب من السلم. وعموما فإن السهل الساحلى بين الموقعين الأخيرين بالغ فى الضيق كما يمتنى فى أماكن عديدة.

ويتميز خط الساحل فى هذا الاقليم بوجود العديد من الرؤوس البارزة المتممة فى البحر أهمها رأس الضبعة ورأس الحككة (الكنايس) ورأس علم الروم. تندفع هذه الرؤوس بعيدا فى صق البحر ويحصر بين كل زوجين منها خلجان هى خليج العرب وخليج رأس الحككة وخليج أبو حشيفة وتلاحظ ان تنمق الخللجان نحو الجنوب يزداد كلما اتجهنا شرقا بينما يزداد اندفاع الرؤوس فى البحر بصفة عامة نحو الشمال كلما اتجهنا غربا. ولعل أكثر أجزاء الساحل تنمقا نحو الجنوب هو تقوس خليج العرب (شرق العلمين) واقصى تقدم الالباس نحو الشمال (ق البحر) غرب سيدى برانى و يصل الفارق بين اقصى ما يصله البحر بين تقدم نحو الجنوب وما يلفه الالباس من بروز نحو الشمال حوالى ٩٠ كم<sup>٢</sup>. وعلى أى حال فإن خط الساحل بما فيه من تراجعات يتخذ اتجاها عاما من الشمال الغربى نحو الجنوب الشرقى (شكل ٥٧).

وأهم ما يميز اقليم مريوط — من النواحي الجيومورفولوجية — هو وجود عدد من السلاسل الكتيان الرملية والجبيرية والبويسية Oolitic والتي تنظم فى شكل خطوط متوازية لخط الساحل و يصل بين كل واحدة والاخرى منخفضا طويلا يتفاوت عمقه من مكان لآخر ويسمع بعضه — خاصة القريب من الساحل — وتتكون بعض البحيرات الضحلة الطولية والسبخات المالحة. وتتكون سلاسل الكتيان الرملية الجبيرة أساسا من حبيبات جيرية صغيرة Oodites تتكون كل واحدة منها من نواة (حبة رمل غالبا) ويحيط بها غلاف من الجير. هذه الحبيبات قد تكون مفككة ومن ثم تتحرك هذه الكتيان وغالبا ما تتماسك بفعل الذوبان نتيجة لياه الامطار فنصبح كتلة جيرية صلبة هى ما تسمى بالجبر الجبرى البويسى. وتتميز السلاسل الحديثة التكوين (السلحلية) باللون الابيض الناصع نتيجة لقاء الجير بينا يميل لون السلاسل الأقدم (الداخلة) إلى الاصفرار بسبب تدناخل الرمال واختلاطها بالرواسب الجيرية — وسوف نتعرض — بإيجاز شديد<sup>(١)</sup> للوحدات الجيومورفولوجية بالسهل الساحلى (من الساحل نحو الداخل) وذلك فى منطقتين الأولى شرق اقليم مريوط والثانية اقليم مرسى مطروح حيث تظهر هذه الوحدات أكثر وضوحا وأعظم امتدادا.

(١) شاهين ، عل عبد الوهاب (١٩٦٥) ، ملاحظات عن جيومورفولوجية المنطقة الشرقية من ناحية مريوط ، مجلة كلية الآداب — جامعة الاسكندرية العدد ١٩.

(٢) أبو العينين ، حسن سيد أحمد (١٩٧٥) ، منطقة مرسى مطروح المجلة الجغرافية العربية العدد سنة ص ٧ — ٤٨.



## أولاً : القسم الشرقى من إقليم مريوط :

### (١) السلسلة الساحلية :

وتتمد من رأس المعجمى حتى السلم و يتراوح منسوبها بين ١٠ ، ٢٠ متر فوق سطح البحر. ويظهر على شكل حروف بحرية جيرية كما في رأس الحكمة والعلمين ، كما تختفى في بعض الأماكن تحت مستوى سطح البحر كسلسلة غارقة ونخط طبيعي لتكسير الأمواج ( كما في منطقة الاسكندرية ) وفي مناطق أخرى تختفى تماماً نتيجة التآكل بفعل الأمواج .

### (٢) منخفض الداخلة :

( و يطلق عليه أحيانا وادى مريوط ) و ينحصر بين السلسلة الساحلية من ناحية البحر والسلسلة الوسطى من الداخل و يتراوح عرضه بين بضعة من الأمتار والكيلومتر و يتراوح منسوبه نحو خمسة أمتار فوق مستوى سطح البحر .

### (٣) السلسلة الوسطى :

( سلسلة ميدى كوبر أو المكس — أبوصبر ) وتمتد هذه السلسلة من أبوقير شرقاً حتى الحمام غرباً وعليها تقع مدينة الاسكندرية وتفصل بين البحر وبحيرة مريوط وتشرف السلسلة أحيانا على البحر مباشرة كما في أبوقير والمعجمى . و يتراوح عرض هذه السلسلة من ٢٠٠ ، ٥٠٠ متر و يتراوح منسوبها بين ٢٥ ، ٣٠ متر و يصل اقصى نحو ٥٠ متر وقد تحولت حبيبات الحجر الجيري هنا إلى صخور جيرية متماصة صلبة وهى الحجر الرئيسى للاسكندرية .

### (٤) منخفض ملاحه مريوط والعلمين :

و يتراوح اتساع المنخفض بين ٢ ، ٥ كم<sup>٢</sup> في الأجزاء الشرقية ولكنه يضيق نحو الغرب حتى ان عرضه لا يتعدى في بعض المواقع نصف الكيلومتر ، وتقع أرض المنخفض دون مستوى سطح البحر في الاطراف الشرقية ( شرق ببج ) ولكنه يرتفع تدريجياً نحو الغرب حتى يصل منسوبه نحو خمسة أمتار فوق سطح البحر ( غرب الحمام ) . ويحتل الأجزاء الشرقية من المنخفض زراعة بحيرة مريوط . ومن المرجح ان بحيرة مريوط قد شغلت قطاعاً كبيراً منه في الماضي حيناً كانت أعظم امتداداً لها هى عليه في الوقت الحاضر وهذا يفسر انتشار رواسب الدرجات البحرية في أرض المنخفض .

### (٥) السلسلة الداخلية :

وتعرف بسلسلة جبل مريوط ويقتصر وجودها على منطقة مريوط من العامرية ومتوسط ارتفاعها نحو ٣٥ متر . و يتراوح عرضها بين ٣٠٠ ، ٥٠٠ متر ، وتقع قرية الحمام على السفح الجنوبية لهذه السلسلة و ينحصر بين السلسلة الداخلية وخاصة هضبة مريوط منخفض واسع يتطوّر عليه منخفض العامرية

## ثانياً : منطقة مرسى مطروح :

وتتمتد هذه المنطقة بين رأس علم الروم حتى رأس أم الرخم (شكل ٥٨) وفيها تبدو السلاسل التلالية

والمنخفضات في تتابع واضح يناظر ما سبق ذكره في القسم الشرقي.

#### (١) السلسلة الساحلية (سلسلة الطابية) :

وتشرف على البحر مباشرة وتتكون من تكوينات الحجر الجيري البريضي ناصع البياض ضعيف التماسك، وتمتد بين حمامات كيلوياترة (غرب مطروح) حتى رأس علم الروم ولا يتعدى عرضها نصف الكيلومتر و يدور منسوبها حول ٢٠ متر، وإن كانت بعد القمم ترتفع إلى ٣٥ متر فوق مستوى سطح البحر. وقد تعرضت في بعض الأماكن للنحت البحري مما أدى إلى ظهور الكهوف والجزر والمسلات البحرية وغيرها وعندما تنقطع السلسلة تسمح بوصول مياه البحر خلفها فتكون بحيرات ساحلية مثل بحيرة مطروح الشرقية والغربية.

#### (٢) منخفض بحيرات مطروح :

ويقع جنوب السلسلة الساحلية ويتراوح عرضه بين بضعة مئات من الأمتار و كيلومتر واحد ولا يزيد منسوبه على خمسة أمتار فوق سطح البحر. وبالقرب من مدينة مرسى مطروح يمثل هذا المنخفض بحيرة مطروح الشرقية والغربية اللتان تتصلان اتصالاً مباشراً بالبحر بواسطة فتحات (برازير) في السلسلة الساحلية وإلى الشرق من بحيرة مطروح تتناثر خمسة بحيرات ساحلية ضحلة صغيرة المساحة لا تتصل بالبحر. هذا المنخفض يناظر منخفض الدخيلة في القسم الشرقي من إقليم مريوط.

#### (٣) السلسلة الوسطى : (سلسلة جبل كريم) :

وتستعد إلى الجنوب مباشرة من نطاق البحيرات والسهبات الساحلية السابقة الذكر وتمثل بشكل واضح في جبل كريم حيث يصل ارتفاعها نحو ٢٦ متر فوق مستوى سطح البحر وعرضها نحو ٣٠٠ متر ولكنها لا تتعدى ١٥ متر فقط إلى الشرق من هذه المنطقة. أما في الغرب فتظهر في منطقة القصر وفي تلال المطاريع حيث ترتفع حوالي ٢٨ متر. هذه السلسلة أكثر تماسكاً وصلابة من السلسلة الساحلية وتتميز بولتها المائل إلى الاصفرار منه إلى الأبيض وتناظر هذه السلسلة سلسلة سيدي كوير في القسم الشرقي من الإقليم مريوط.

#### (٤) المنخفض الأوسط : (منخفض عزبة العبيد) :

ويقع هذا المنخفض إلى الجنوب من السلسلة الوسطى ويمتد إلى الشرق من مدينة مطروح لمسافة ١٨ كم<sup>٢</sup> ويصل أقصى اتساع له نحو نصف كيلومتر. ويتراوح منسوبه بين ١٠ ، ١٨ متر فوق مستوى سطح البحر ، ويكاد يخلو من الملاحات والبحيرات الساحلية ولكنه يتميز بوجود بعض التلال المنفردة التي ترتفع نحو ١٥ - ٢٠ متر فوق أرض المنخفض وتعرف عليا بالعلوات. و ينطى أرض المنخفض طبقة من الرواسب الفيضية التي جلبتها السيول من الوديان وتستغل الآن في الزراعة. هذا المنخفض يناظر منخفض السلمين وملاحات مريوط في شرق الإقليم مريوط.

#### (٥) السلسلة الجنوبية : (السدائيلية) :

ويطلق عليها سلسلة الاستراحة وهي أعظم السلاسل التلالية حيزاً امتداداً واتساعاً وتدسكاً فهي تمتد دون انقطاع لمسافة ١٢ كم<sup>٢</sup> على الأقل. ويتراوح منسوبها نحو ٣٥ متر في المتوسط وتتميز السلسلة بصلابتها وتماسك صخورها. وقد تقطعت بواسطة بعض الوديان التي فصلت أجزاء السلسلة في شكل مجموعة من التلال المنزلة.

وتناظر هذه السلاسل جبل مريوط في شرق الاقليم.

#### (٦) حوض دباح :

وينحصر بين السلسلة الداخلية من ناحية الشمال واقدام الهضبة الجبلية البوسينية من ناحية الجنوب وهو حوض عظيم الاتساع يصل طوله نحو ٢٥ كم<sup>١</sup> واتسعى عرض له نحو ٧ كم<sup>٢</sup> (عند مطروح) ولكنه يضيق نحو الغرب حتى يصل بضعه مئات من الامتار فقط ، ويرتفع قاع هذا المنخفض نحو ٣٥ متر فوق مستوى سطح البحر . وتنتشر به بعض التلال المنفردة (٥ - ١٥ متر فوق أرض المنخفض) هذا الحوض يقابل حوض منخفض العامرية في شرق اقليم مريوط . ويأتى إلى المنخفض من هضبة مرمر يكا عدد من الاودية التي تمتد نحو الشمال أهمها من الغرب إلى الشرق - وادى أم اشطان - وادى سنب - وادى ماحيو - وادى المدور - وادى الرملة - وادى الخروبة - وادى السراوية - وتنتهى معظم هذه الاودية على اطراف المنخفض الجنوبية مكونة دالات مروحية فضية تتفاوت خصائصها مساحة واتحداداً تبعاً للوادي الأب .

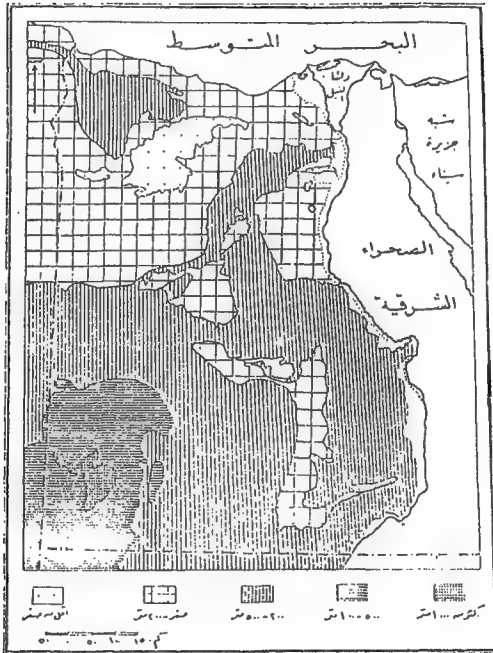
ويرى أبو العينين (١٩٧٥) ان منخفض رياح كانت تشغله خلال البلايستوسين بحيرة عظيمة الامتداد كانت بمثابة المستوى الذى كانت تصب فيه الاودية (الأنهار) القادمة من الهضبة ، ومع نهاية الفترات الباردة البلايستوسينية وسيادة ظروف الجفاف تحولت هذه البحيرة إلى سهل يتبع مجتمعت فيه رواسب الاودية الجافة واختلطت فيه الرواسب الطينية بالرواسب الجبلية مكونة أرض هذا المنخفض .

ومن هذا المرض لأهم الجوانب الجيومورفولوجية لصحراء مصر الغربية يتضح دور العوامل التى ساهمت في تشكيل سطح هذه الصحراء مثل العوامل الجيومورفولوجية مثل تتابع الطبقات وميلها العام نحو الشمال وما ترتب على ذلك من ظهور الخطوط الجبلية بين التكوينات الجيومورفولوجية التباينة على هيئة كويستات تقع عند اقدمها المنخفضات (الداخلية غير مثال) ، وقد يكون تباب أو عذبات حيث يقل سمك الطبقة الملوية وتسهل ازلتها ومن ثم يصبح الجبال مفتوحة لمعاملات حفر للمنخفضات وتعميقها (مثال منخفض البحرية) أو غطت انكسار أو تصنع يحيط بالمنخفض (كالخارجة) من هنا يمكن القول ان العوامل الجيومورفولوجية قدمت مناطق الضعف العديدة التى نجريتها عوامل التحت والتعمق .

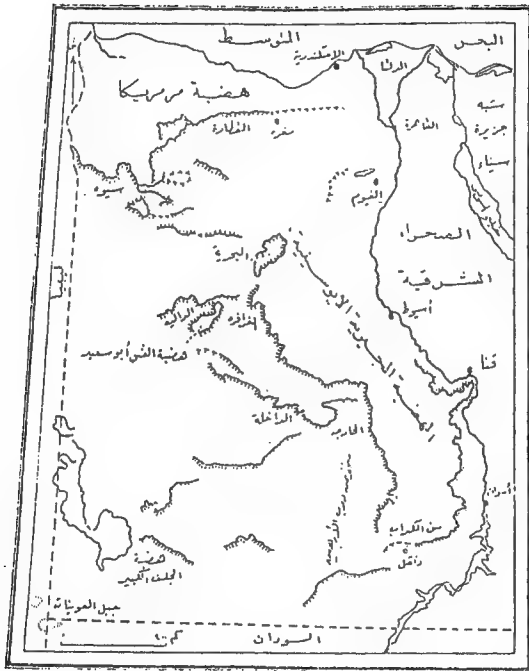
اما عن المياه فقد قامت بدور بارز خلال الفترات المطيرة التى تعاقبت على الصحراء واخرها وأهمها الفترات المطيرة البلايستوسينية ، وإلى هذه الفترات المطيرة تنمى الاودية المدينة وما يرتبط بها من مدرجات نهريّة أو مراوح فضية أو مسطحات طينية (شبه البلياء) . إلى جانب حفر الاذابة . ولعل تكوينات الفترات الجبلية التى تكونت على حواف الهضبة الجبلية الوسطى سواء على الحافة الشرقية لمنخفض الخارجة<sup>(١)</sup> أو الحافة الغربية أو واحة كركر<sup>(٢)</sup> غير دليل على ذلك . اما في الوقت الحاضر فإن للياه دور ضئيل للغاية لا يتعدى جر يان السيول الوقتية . والرّيح هى سيدة العوامل في الوقت الحاضر فهى المسؤولة عن العديد من الظواهر كأسطح الحداد وحقول الخرافيش وعمار الرمال والكثبان الرملية وغيرها . هذا الصحراء الداخلية ، اما في الصحراء الساحلية - اقليم مريوط - فإن مظاهر السطح هى نتاج التفاعل بين التنريبات التى طرأت على مستوى سطح البحر المتوسط أبان عصر البلايستوسين من ناحية وتماكب الفترات المطيرة والجافة على الاقليم خلال هذا العصر من ناحية أخرى .

(1) Caton-Thompson, O. and E.W. Gardner (1932): The Prehistoric Geography of the Kharga Oasis. Geogr. Jour., V. 80, pp. 369-409.

(2) Butzer, K.W. et al.: op. cit., pp. 355-62.



شكل (٤٤) سطح الصحراء الشرقية



ASTP

شكل (١٥) الخفافات في الصحراء الغربية - (نقلًا عن :



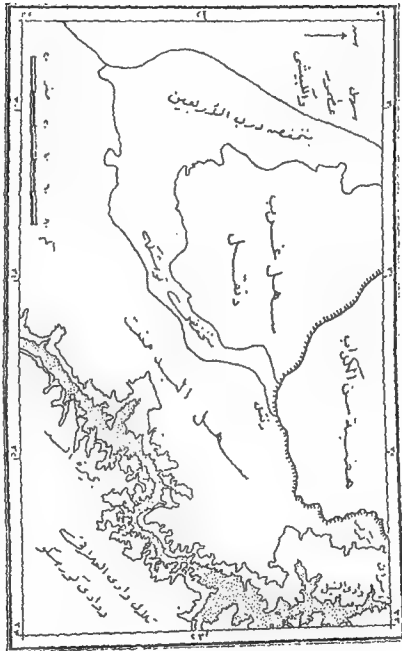


( عم : ASTP )

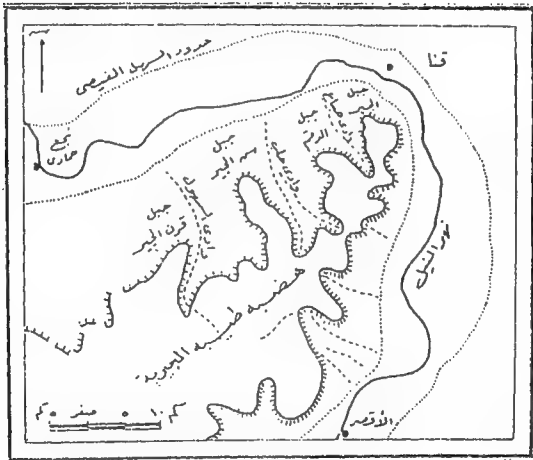
شكل (٤٧) توزيع الرمال في الصحراء الغربية





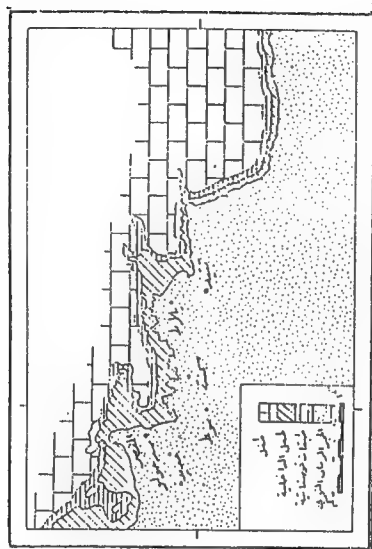


شكل (٤١). الوحدات البحرية والفوتية في منطقة دلفين (من مركز الاستعمار من بعد)

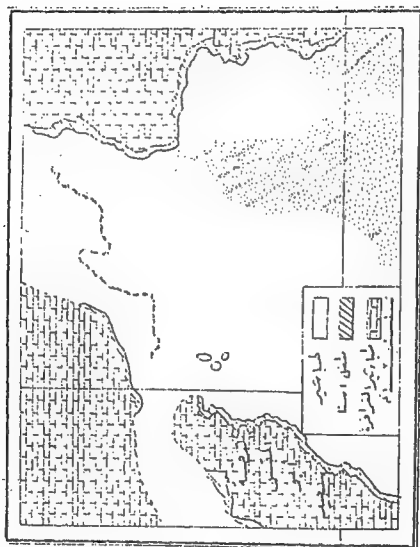


شكل (٥٠) هضبة طيبة الجبلية





شكل (٥٢) منخفض الداخلة - (من : سيد ١٩٢٢)



شكل (٥٣) منخفض القرارة - (عن : بيدل)





شكل (٥٥) منخفض القنطرة



شکل (٥٦) مختلف سوا





شكل (٥٧) الساحل الشمالي للبحر الأحمر - الغربية.



## ببليوجرافية الاستزادة

### أولاً : مصادر باللغة العربية :

- إبراهيم عبد القادر محمد فرج : الكتبان الرملية المجمع المصرى للثقافة العلمية : مع ٢٠ ، ١٩٥٠ ، ص ١٤٨ — ٦٧٨ .
- \_\_\_\_\_ : طبوغرافية الجمهورية المصرية وأهيتها ، ١٩٥٦ .
- اجلال محمد رفاعى : التجربة الصحراوية وتحمل تجار البناء في مصر .
- Desert Weathering and Building Stone Decay in Egypt.
- رسالة ماجستير في العلوم (قسم الجيولوجيا) جامعة القاهرة غير منشورة ١٩٥٤ .
- آمال إسماعيل حسن شاور : مورفولوجية هوامش دلتا النيل الصحراوية . القاهرة ، كلية الآداب ، ١٩٧١ . (رسالة دكتوراه غير منشورة — قسم الجغرافيا) .
- حسن أحمد على أبو العينين : منطقة مرسى مطروح وما جاورها ، دراسة جيومورفولوجية المجلة الجغرافية الغربية . يونيو ١٩٧٥ ، ص ٧ — ٤٨ .
- \_\_\_\_\_ : الملاحم الجغرافية للصحراء الغربية في جمهورية مصر العربية نحو تعمير الصحراء الغربية ، مجلة كلية الآداب جامعة الاسكندرية ، مع ٢٥ ، ١٩٧٥ ، ص ١٨٣ — ٢٤٠ .
- صلاح الدين بحيري : جغرافية الصحارى العربية ، عمان ، ١٩٩٢ .
- دولت محمد صادق : الرادى الجديد ، دراسة جغرافية لتخفيض الحرارة ، الموسم الثقافي . الجمعية الجغرافية المصرية ، ١٩٦٥ ، ص ١٠٥ — ١٥٨ .
- طه محمد جساد : منخفض الداخلة — دراسة جرفولوجية : رسالة مقدمة للحصول على درجة الدكتوراه من قسم الجغرافيا ، كلية الآداب جامعة عين شمس ، القاهرة ١٩٧٤ .
- \_\_\_\_\_ : الدور الجيومورفولوجى للرياح وضوابطه في الشرق الأوسط . مجلة مركز بحوث الشرق الأوسط ، القاهرة ، جامعة عين شمس ، ١٩٧٨ .
- على عبد الوهاب شاهين : ملاحظات عن جيومورفولوجية المنطقة الشرقية من اقليم مريوط . مجلة كلية الآداب جامعة الاسكندرية ، مع ١٧ ، ١٩٦٥ .
- \_\_\_\_\_ : رأى في تعريف المصطلحات الجيومورفولوجية . المجلة الجغرافية مع ٣ ، ١٩٧٠ ، ص ٤٢ — ٧٣ .
- كينيث والتون : الأرضى الجافة ترجمة على عبد الوهاب شاهية ، الاسكندرية ، ١٩٧٢ .
- محمد صفى الدين : مورفولوجية الأرضى المصرية ، القاهرة ، دار النهضة العربية ١٩٦٦ .
- محمد عبده الحولى : مشاكل سفى الرمال ، المجمع المصرى للثقافة العلمية . ك ٢٦ ، ١٩٥٦ .
- محمد محمود الصبياد : الصحارى ، نشأتها وتوزعها وأثر الإنسان في اتساع رقعتها المجمع المصرى للثقافة العلمية . ع ٢٠ ، ١٩٥٥ .
- نبيل سيد امينى : الكتبان الرملية المتحركة في المناطق الصحراوية . المجلة الجغرافية العربية . مع ٣ ، ١٩٧٠ ، ص ٦٣ — ٧٣ .
- \_\_\_\_\_ : أشكال السفوح : المجلة الجغرافية العربية . مع ٥ ، ١٩٧٢ ، ص ٧٤ — ٩٥ .
- \_\_\_\_\_ : حركة الكتبان الرملية الملالية وأثرها على العمران والتنمية في منخفض الواحات

الطارية. مجلة مركز الشرق الأوسط جامعة عين شمس، ١٩٧٨ (تحت الطبع).  
 - همام محمد محمود وه. لوقى: الخواص الكهربية للصخور الصحراوية. مجلة المعهد المصري، ١٩٥٠.

### ثانياً: مصادر بلغات أخرى:

- Abdel-R ahman, M. et al.: Some Geomorphological Aspects of Siwa Region. Monograph on the Geology and Prehistory of Siwa Oasis. Washington State University, Pullman, 1977.
- Bagnold, R.A.: The Physics of Blown Sand and Desert Dunes. London, Methuen, 1941.
- Ball, J.: Kharga Oasis, its Topography and Geology. Egypt. Survey Dept., Cairo, 1900.
- Ball, J.: Problems of the Libyan Desert. Geogr. Jour. U., 1927, 70, p. 21-38, 105-128 and 209-224.
- Ball, J.: "Further Remarks on the Kharga Oasis". Geog. Jour., 1933.
- Ball, J.: Contributions to the Geography of Egypt. Survey Dept., Cairo, 1939.
- Beadnell, H.J.L.: Farafra Oasis, its Topography and Geology. Egypt. Survey Dept., Cairo, 1901.
- Beadnell, H.J.L.: An Egyptian Oasis. An Account of the Oasis of Kharga in Lybian Desert. London, 1909.
- Barakat, M.G. and Abou-Khadrah, A.M.: "Contribution to the Geomorphological Pattern and Structural Features of Wadi el Natrun Area, Western Desert, Egypt. Bulletin de la Societe de Geographie d'Egypte, Tome XLIII-XLIV, 1970-1971.
- Behelry, S.: Geomorphology of the Western Desert Margin between Sohag & Nag Hamadi. Bull. Soc. Geogr. d'Egypte, 1967, p.54.
- Butzer, K. and C.L. Hansen: Desert and River in Nubian Geomorphology and Prehistoric Environments at the Res-Ervor. The University of Wisconsin Press, Madison, 1968.
- Caton Thompson, G.: "The Desert Fayoum". Roy. Anthr. Inst., London, 1934.
- Caton Thompson, G.: The Kharga Oasis in Prehistory. London, University of London Press, 1952.
- Caton Thompson, G. and E.W. Gardner: The Prehistoric Geography and Kharga Oasis. Geogr. Jour., V. 80, 1932, p. 369-406.

- Caton Thompson, G. and Huzayyins: "Lake Moreis: Reinvestigations and Some Comments". Bull. Inst. d'Egypte, Tome XIX, 1936-1937.
- Callet, L.W.: "L'Oasis de Kharga dans le Desert Libyque". Ann. Geog., Paris, Tome 35, No. 198, 1926.
- Courbis: Les dunes et les eaux souterraines du Sahara. Paris, C.R. Soc. Geogr., 1890, p. 168.
- El-Baz, F. et al.: Journey to the Gilf Kebir and Uweinat South West Egypt. Geogr. Jour., 1978 (in press).
- Embabi, N.S.: The Semi-Playa Depoints of Kharga Depression, The Western Desert, Egypt. Bull. Soc. Geogr., Egypte, Vol. 91-92, 1068-69, p. 73-88.
- Embabi, N.S.: "Structures of Barachan Dunes at the Kharga Oases Depression, the Western Desert, Egypt, and a Comparison with Structures of Two Acolian Micro Forms from Sandi Aravia". Bulletin de la Societe de Geography d'Egypte, Tome XLIIIXLIV, 1970-1971.
- Gardner, E.W.: The Origin of the Fayoum Depression. Geog. Jour., Vol. LXXIV, 1929.
- Gifford, A.W. et al.: Orbital Observations of Sand Distribution in the Western Desert of Egypt. Apollo-Soyuz Test Project Summary Science, V. II, Earth Observations and Photography, NASA. Sp-812, Washington, D.C., 1979.
- Grolier, M.J. et al.: Yardangs of the Western Desert of Egypt. Reports of Planetray Geology Program, 1978-79. NASA. Technical Memorandum 80339, 1979.
- Hassanien, A.M.: Through Kufra to Derfar. Geogr. Jour., Vol. 1924, p. 273-291.
- Hilmy, M.E.: Beach Sand of the Mediteranean Coast of Egypt. Jour. Sed. Pertography, Vol. 21, 1951.
- Hume, W.F.: The Physiography of Arid Lands as Illustrated by Desert Egypt. Geol. Mag., London, 1914.
- Ibrahim, M.M.: The Discovery of Ice Age among to the Haommamat Schists and their Relative Age, 1956.
- Ibrahim, M.M.: The Effect of Static Electrical Charges on Wind Erosion and the Origin at Depressions in the Libyan Desert. The Bull. of Faculty of Eng., Cairo Univ., 1957.

- Jarvis, C.S.: Desert and Delta. London, 1938.
- Kamel, Khalil: Sand Dunes in Kharga Depression. Bull. Soc. Geogr. d'Egypte, Vol. XXV, 1953, p. 77-80.
- Kassas, M.: Landforms and Plant Cover in the Egyptian Desert. Bull. Soc. de Geogr. d'Egypte. T. XXVI, 1953, p. 193-205.
- King, L.C.: The Morphology of the Earth, 2nd ed. Edinburgh, Oliver and Boyd, 1976.
- Knetsch, G. and M. Yallouze: Remarks on the Origin of the Egyptian Oasis Depressions. Bull. Soc. Geogr. Egypt, Vol. 28, 1955, p. 21-33.
- Maxwell, T.A. and F. El Baz: Fluvial Landforms in South Western Egypt. Tenth Lunar and Planetary Science Conference. Abstract. NASA, Part 2, 1979.
- Mc Chauley, J.F. et al.: Yardangs in: Doehring, D.O., editor. Geomorphology in Arid Regions. G. Allen and Unwin. London, 1977, p. 233-270.
- Mitwalli, M.: Physiographic Features of the Libyan Desert. Egypt., Vol. 3, 1953, p. 148-163.
- Mahmoud, K.M.: Geology and Géomorphology of Beni Salama Area at Wadi El Natrun. Master Thesis Degree, Cairo, 1974.
- Said, R. : The Distribution of Foraminifera In the Egyptian Mediterranean Coast between Raseta and Salum. Egypt. Jour. Geol., Vol. 1, 1975, p. 143-155.
- Said, R. : Some Observations on the Geomorphological Evolution of the South Western Desert of Egypt and its Relation to the Origin of Groundwater. Ann. Geol. Surv. Egy., Vol. V, 1975.
- Said, R. : The Geology of Egypt. Amsterdam, Elsevier, 1962.
- Shata, A.: Remarks on the Physiography of El-Amiria-Maryut Area (Western Desert, Mediterranean Littoral, Egypt). Bull. Soc. Geogr. d'Egypte, Vol. XXX, 1957, p. 53-74.
- Shata, A. and El-Fayoumy, I.: Geomorphological and Morphological Aspects of the Region West of the Nile Delta with Special Reference to Wadi El-Natrun Area. Bull. Inst. Desert d'Egypt., Vol. 17, No. 7, 1967, p. 1-28.
- El-Shazly, E.M. and M. Abdel Hady: Soil Investigations at Bahariya Oasis - South Siwa Oasis Area, Western Desert, Egypt. Remote Sensing Center. Academy of Scientific Research and Technology, Cairo, 1976.

- El-Shazly, E.M. and M. Abdel Hady: Regional Geological and Soil Investigations of Farafra Oasis - Nile Valley Area, Western Desert, Egypt. Utilizing Landsat Satellite Imagery. Remote Sensing Center. Acad. Sci. Res. Tech., Cairo, 1977.
- El-Shazly, E.M. et al.: Geology and Groundwater Conditions of Tushka Basin Area, Egypt, Utilizing Landsat Images. Remote Sensing Center. Acad. Sci. Res. Tech., Cairo, 1977.
- Soyresh, G.: Land Development of the Western Desert Coastal Zone. Inter. Report of the Desert. Inst., Cairo, 1961.
- Thornbury, W.D.: Principles of Geomorphology. New York, 1954.
- Toussan, Omer: Notes sur le desert d'Egypte. Bull. Inst. Eg., Le Caire, Tome XIV, 1932.
- Yallouze, M. and Knetseh, G.: Remarks on the Origin of the Egyptian Oasis Depressions. Bull. Soc. Geogr. Eg., Vol. 28, 1955, p. 21-33.
- Young, A.: Slopes. Edinburgh. Oliver and Boyd, 1972.

## كشاف تحليل للموضوعات

١٥١	الخصائص الجيومورفولوجية العامة
١٥٨	المضارب
١٥٨	المضربة الجنوبية
١٥٩	المضربة الوسطى
١٦١	المضربة الشمالية
١٦٣	المنخفضات
١٦٤	منخفض الخارجة
١٦٤	الحافة الشرقية
١٦٤	الحافة الشمالية
١٦٥	الحدود الغربية للمنخفض
١٦٧	منخفض الداخلات
١٦٨	منخفض الفراشة
١٧٠	منخفض البحر
١٧١	منخفض القطارة
١٧٢	منخفض سيوة
١٧٤	السهل الساحل الشمالى
١٧٥	القسم الشرقى من إقليم مريوط
١٧٥	السلسلة الساحلية
١٧٥	منخفض الدخيلة
١٧٥	السلسلة الوسطى
١٧٥	منخفض ملاحة مريوط والعلمين
١٧٥	السلسلة الداخلية (سلسلة جبل مريوط)
١٧٥	منطقة مرسى مطروح
١٧٦	السلسلة الساحلية (سلسلة الطابية)
١٧٦	منخفض بحيرات مطروح
١٧٦	السلسلة الوسطى (سلسلة جبل كرم)
١٧٦	المنخفض الأوسط (منخفض عزبة العيد)



١٧٦	السلسلة الجنوبية (الداخلية)
١٧٧	حوض رياح
١٧٨	الأشكال
١٩٣	بيولوجيا الاستزادة
١٩٨	كشاف تحليلي للموضوعات



الفصل الخامس

# الجيولوجيا

الدكتور / محمد البهي العيسوي  
المساحة الجيولوجية



## الجيولوجيا

### مقدمة :

يتناول هذا الجزء من الموسوعة جيولوجية الصحراء الغربية بشيء من التفصيل النير مطول . ولعل من الصعب أن يتناول المرء في هذه المجلة جيولوجية هذه الصحراء الواسعة بما فيها من صخور وتركيبات مختلفة . لذلك رُؤي أن نتعرض لوصف صخور الصخور المختلفة كل على حدة . ثم يلي ذلك وصفا جيولوجيا لبعض المناطق ذات الأهمية والتي يظهر فيها التقاطع الجيولوجي مثلا بأكثر عدد من الوحدات الصخرية التي تتبع عصورا مختلفة . واضيف جزء خاص بالتراكيب الجيولوجية وعلاقتها بالتاريخ الجيولوجي للمنطقة . وأبى الموضوع بخلاصة عن ما تم عرضه مسبقا .

## ١- صخور ما قبل الكبري : Precambrian Rocks

تغطي صخور هذا الحقب أجزاء منبسطة من الصحراء الغربية الجنوبية جنوب خط عرض ٣٠-٢٤°، ولا تشكل هذه الصخور مرتفعات ذات أهمية طوبوغرافية ينعكس تواجدتها في الصحراء الشرقية. وتظهر صخور الجرانيت والجرانود يوريت في السهل العظيم الواسع الذي يمتد بين جبل العوينات جنوبا وهضبة الجلف الكبير شمالا. وتمتد هذه الصخور على طول الحدود المصرية الليبية حتى خط عرض ٣٠-٢٣° حيث تنطفيأ إلى الشمال والشرق صخور رمالية رسوبية تنتمي إلى الباليوزوي القديم والمتأخر Late and Early Paleozoic (منشكوف ١٩٢٦، ١٩٢٧، وعيسوي ١٩٧٨ دردير ١٩٨٠).

وإلى الغرب من بئر طر فاوى تغطي صخور ما قبل الكبري منطقة واسعة تفصل مساحتها إلى ٢٥٠٠ كم<sup>٢</sup> ولا ترتفع هذه الصخور كثيرا فوق سطح الصحراء الواسعة المحيطة بصخور القاعدة الأساسية، وتعلل أقصى ارتفاعها عند جبل الميث حيث ترتفع ٢٨٠ متر فوق سطح البحر.

وتعتبر صخور الجرانيت والجرانود يوريت أهم الأنواع التي تغطي هذه المنطقة والمنطقة التالية ذات الأهمية هي منطقة جبل كامل حيث تنتشر صخور الأرتونس Orthogneiss ببعض المواقع ذات المساحات الصغيرة التي تغطيها صخور السينات وإن كانت صخور الجرانيت والجرانود يوريت يشكل وجودها أيضا أهمية خاصة في هذه المنطقة وتبلغ المساحة الكلية التي تغطيها صخور ما قبل الكبري في هذه المنطقة ١٠٠٠ كم<sup>٢</sup>.

كما تشتمل صخور القاعدة الأساسية فيما بين بئر الشب جنوبا حتى مشارف واحدة نقل (خط عرض ٣٠-٢٣° تقر بها) شمالا وتمتد شرقا أسفل هضبة سن الكذاب فيما بين أم شاغر غربا وجبل كلابشة شرقا على هيئة شريط ضيق تغطيها صخور الجرانيت والجرانود يوريت (عيسوي ١٩٦٨، ١٩٧٨) في مساحة قدرها ٢٠٠٠ كم<sup>٢</sup>. غير هذه المواقع الأساسية تتواجد صخور ما قبل الكبري في جنوب الصحراء الغربية على هيئة مكاشف ذات مساحات صغيرة نسبيا لا تتجاوز بعض المئات من الأمتار المربعة. وغير التوهم الأساسيتين من صخور القاعدة - الجرانيت والجرانود يوريت - توجد أنواع أخرى أهمها الأمفيبوليت والتيس والبيجماتيت واللايديريت والسينات غير ما يقطعهم من هروق المرو والتلسيت.

وتجدر الإشارة هنا إلى بعض المواقع ذات الأهمية مثل جبال أبو بيان جنوب الواحات الخارجة (بيدتل ١٩٠٩) والتي وإن كانت قليلة المساحة نسبيا إلا أنها تشكل مكاشف صخور القاعدة الأساسية الوحيدة الموجودة بالقرب من مناطق الممران بالصحراء الغربية. حيث إن أغلب المواقع توجد في مناطق مزولة داخل الصحراء يصعب الوصول إليها (انظر الخريطة شكل ٥٩).

- Beadnell, H.J.L. (1909): An Egyptian Oasis: An Account of the Oasis of Kharge in the Libyan Desert. Murray, London, 248 p.
- Dardir, A.A. (1980): Igneous Rocks and Mineral Deposits: Journey to the Gilf Kebir and Uweinat, South West Egypt. Geogr. Jour., V. 146, Part I, p. 75-76.
- Issawi, B. (1978): New Findings on the Geology of Uweinate Gilf Kebir, Western Desert, Egypt. Annals Egypt. Geol. Survey, V. 8, p. 275-293.
- Menchik off, N. (1926): Observations géologiques faites au cours de l'expédition de S.A.S. Le Prince Kamal El Dine Hussein dans le désert de Libye (1925-1926). Compt. Rend., No. 185, p. 1047-1049.
- Menchik off, N. (1927): Etude pétrographique des roches cristallines et volcaniques de la région d'Ouenat. Bull. Soc. Geol., France, No. 27, p. 337-354.

## ٢ - صخور الباليوزوى :

تظهر صخور هذا الحقب بالجزء الجنوبي الغربى من الصحراء الغربية حيث تغطى صخور القاعدة هناك وتمتد شرقا حتى خط طول ٢٩٠٠° وشمالا إلى خط عرض ٣٠ - ٢٣° تقريبا . ويرجع أول ذكر لهذه الصخور إلى عام ١٩١٣ حيث جمع أحد حسنين باشا أثناء اكتشافه للمنطقة بعض العينات التى وجد بها بعض بقايا نباتية يرجع عمرها إلى العصر الكريزوى (حسنيين ١٩٢٤) ، هذا بالإضافة إلى أن بعض الباحثين (بيرولية ١٩٦٣ ، ماهر هوز ١٩٦٥) بجنوب ليبيا وتشاد قد وصفوا قطاعا لصخور حقب الباليوزوى بمنطقة العوينات والتي وقعت على الخريطة الجيولوجية لليبيا مقياس ١ : ٢٥٠,٠٠٠ ونشرت عام ١٩٧٠ وفى مصر قام عيسوى (١٩٧٨) بتقسيم صخور هذا الحقب فى جنوب غرب مصر إلى وحدتين :-

تتألف الوحدة السفلى من تتابع من الحجر الرملى يبلغ سمكه ٢٥ مترا تتخلله مسطحات السينات البورفيرى وتفصله عن صخور القاعدة طبقة من الحجر الرملى والكاولين الأبيض والتابع أصلا عن تربة صخور الجرانيت . أما الوحدة العليا فيبلغ سمكها ٣٢٠ مترا وتتألف من نطائين ، السفلى وهو عبارة عن تتابع سميك من الحجر الرملى الكتلى والذى يبلغ سمكه ١٢٠ مترا يقل إلى الشمال تغطيه صخور النطاق العلوى الذى يتألف من تتابع تبادل من الحجر الرملى وسدود وقواطع من صخور الفونوليت والتراكيت والميكروسينيت و يبلغ سمكه ٢٠٠ مترا . يمتد هذا التتابع شمالا حيث ينتهى إلى الشرق من الفائق الذى يحده هضبة الجلف الكبير من الغرب (انظر الخريطة الجيولوجية) . وعند متابعة قطاع الوحدة العليا من رواسب الحقب الباليوزوى شمالا إلى قرب خط عرض ٥٠ - ٢٣° وغرب هضبة الجلف الكبير نرى ان النطاق السفلى من هذه الوحدة تتغير سمته الصخرية إلى تتابع من الحجر الرملى والطفل والحجر الرملى التحول . هذا وقد امكن التعرف على بعض بقايا النباتات خاصة بالعينات التى جمعت من طبقات الطفيل وتتابع الوحدة العليا والتي يرجع عمرها إلى الباليوزوى العلوى أو العصر الديفنى اما الوحدة السفلى فيرجع عمرها إلى فترة ما قبل الديفنى حيث قد تتبع فترة الكمبرى - اوردفشى .

- Burolle t, P.F. (1963): Reconnaissance geologique dans le sud est du basin de Kufra. Inst. Français Petrole, V. 18, p. 1537-1545,
- Hassanein, A.M. (1924): Through Kufra to Darfur. Geograph. J., V. 64, p. 273-291.
- Mahrholz, W.W. (1965): Geological Exploration of the Kufra Region. Geological Section. Bull. Ministry of Industry, Libya, No. 8, 76 p.

## ٣ - صخور الحقب الأوسط :

## ١ - العصر الجوروى : Jurassic

تغطى رواسب هذا العصر صخور الحقب الباليوزوى أو صخور ما قبل الكمبرى ، وتبرز واضحة بالجزء الواقع بين الحدود الليبية وخط طول ٢٩° شرقا وتمتد شمالا من الحد الفاصل مع صخور الباليوزوى وحتى خط عرض ٢٠ - ٢٤° ، كما تقع أسفل تكوين الحجر الرملى النوبى والذى يميزها عنه طبقة من الطفيل يبلغ سمكها ١٠ متر تحتوى على حفر يات بحرية تعرف باسم اللينجولا Lingula (كلتش وآثر بن ١٩٧٩) ويمكن تتبعها خلال مناطق ظهور صخور الجوروى .

وتتميز هذه الطبقة بأنها الحد الفاصل بين هاتين المجموعتين من الصخور الرملية اللتان تتشابهان ليشلولوجيا و يصحب التفرة بينهما في حالة عدم وجود طبقة اللينجولا تتألك صخور العصر الجبوري من تتابع سميك ( ٥٠٠ متر تقريبا ) من الحجر الرملى تدل بقايا النباتات التى جمعت منه وكذلك ما يوجد به من تراكيب أولية على قوسية في بيئة نهرية سواء كانت سهل فيضى اودلتا نهرية ، ونظرا لميل الطبقات الرسوبية في الصحراء الغربية عامة ناحية الشمال فإن طبقات العصر الجبوري وما تحتها من طبقات الحقب الباليوزوى تختفى تماما من سطح الصحراء شمال خط عرض ٢٠ - ٢٤ ° وتغوص أسفل السطح لتكون القطاع الرئيسى من الصخور الرملية التى توجد تحت السطح شمال هذا الخط . وقد امكن تعريف بعض حبوب اللقاح التى تنتمى إلى العصر الجبوري من الطبقات الرملية أسفل منخفض الواحات الخارجة ( هلال ١٩٦٥ وكديفس ١٩٧١ وسند التزال ١٩٧٦ ) .

وإلى الشمال من مصر فقد أثبتت أعمال الحفر عن البترول وجود صخور الجبوري الرملية في نطاق المنطقة الواقعة شرق خط طول ٢٦ بمنطقة سيوة - فاغور (السويفى ١٩٧٥) .

- Klitzsch, E., J.C. Jarms. A, Legal and F.K. List (1979): Major Subdivisions and Depositional Environments of Nubia Strata, South Western Egypt. Am. Assoc. Petrol. Geologists, Bull., V. 63, No. 6, p. 967-974.
- Helal, A.A. (1966): Jurassic Plant Microfossils from the Subsurface of Kharga Oasis, Western Desert, Egypt. Palaeontographica, B. 117, Abt., p. 83-98.
- El-Sweify, A. (1975): Subsurface Paleozoic Stratigraphy of Siwa-Faghur Area, Western Desert, Egypt. 9th Arab Petrol. Congr., Dubai, 44 p.
- Kedves, M. (1971): Presence de types sponomorphes importants dans les sediments pre-Quaternaires Egyptien. Acta Balanica Academia Scientiarum Hungaricae, Tomus, 17, (3-4), p. 371-378.



## ٢ - صخور العصر الطباشيري : Cretaceous Rocks

تعتبر رواسب هذا العصر من أكثر الصخور انتشارا بالصحراء الغربية وتتميز باختلافات جيدة في تركيبها وساحتها الصخرية خاصة حين تتبعها من الجنوب إلى الشمال ... ما أنها تبدى تفاوتاً في الظروف البيئية لترسيبها هذا وتنقسم صخور العصر الطباشيري الظاهرة على السطح إلى الرحلات التالية :-

(أ) صخور ما قبل تكوين الحجر الرملي النوبي الفتاتية :

## Pre-Nubia Landstone Clastic Rocks

توجد هذه الرواسب منخفضة الواحات البحرية وتتكون من تتابع من الحجر الرملي والطفل الذي يحتوي على حفر يات بحرية يرجع عمرها إلى فترة السينوماني Cenomanian وقد وصفت هذه الرواسب تحت تسمية تكوين البحرية (سعيد وعيسوي ١٩٦٤ والمقاد ١٩٦٤ والمقاد وعسوي ١٩٦٣) ، كما تحتوي رواسب هذا التكوين على طبقات من الحجر الجيري الدولوميتي خاصة عند القمة والتي تعرف بتكوين الحيز (المقاد وعيسوي ١٩٦٣) وتتبع فترة السينوماني العلوي هذا و يبلغ سمك رواسب فترة السينوماني في منخفض الواحات البحرية ٢٣٠ متراً .

- Al Akkad, S. and B. Issawi (1963): Geology and Iron Ore Deposits of Bahariya Oasis, Egypt. Geol. Survey, Paper No. 18, 300 p.
- Said, R. and B. Issawi (1964): Geology of Northern Plateau Bahariya Oasis, Egypt. Egypt. Geol. Survey, Paper No. 29, 41 p.

(ب) صخور ما قبل تكوين الحجر الرملي الغير فتاتية :

تظهر هذه الصخور أساساً في منطقتي أبو رواش وإجران القول غرب القاهرة وتتكون من حيز جيري وحيز جيري دولوميتي ودوليت تتبع فترتي السينوماني والطوروني و يبلغ سمكها ١٢٠ متراً (قارس ١٩٤٨) .

- Fairs, M.I. (1948): Contributions to the Stratigraphy of Abu Rawash and the History of the Upper Cretaceous in Egypt. Bull. Fac. Sci., Cairo Univ., No. 27, p. 221-239.

## (ج) الحجر الرملى النوبى : Nubia Landstone

تغطى هذه الرواسب جزءا كبيرا من الصحراء الغربية وتمتد من أقصى الجنوب وحتى خط عرض ٣٠ - ٢٥. وقد حدد للنطاق الاستراتيجى لهذه الصخور في جنوب شرق الصحراء الغربية ومنطقة النوبة في كوتبا الصخور الفتاتية التى تقع بين صخور القاعدة وأول ترسيمات بحرية سواء تبع الطباشيرى العلوى أو الباليوسين. وقد شاب الوضع الاستراتيجى لصخور الرملية النوبية الكثير من الشكوك والتخبط وكادت كل طبقة من الحجر الرملى بهصر الذى لا يحتوى على حفر بات تدخل ضمن نطاق هذا التكوين. وأدى ذلك بالضرورة إلى انتهاء التكوين إلى عصور جيولوجية مختلفة تتراوح بين الباليوزوى والاليوسين بل لقد عرفه البعض داخل نطاق الحقب الرابع. وزاد من هذا التخبط انتشار صخور تشبه التكوين النوبى فى بين السودية واليمن شرقا حتى المغرب غربا ومالى والنيجر ج. ب. ولعل احد الاخطاء الجسيمة التى ظهرت نتيجة لذلك هو اعتبار الحزان الجنوبى للسيا. الصحراء الغربية خزاننا واحدا يمتد من تشاد والسودان جنوبا وليبيا غربا ومصر شمالا بسرقا.

ونتيجة للدراسات التى قام بها أعضاء المساحة الجيولوجية المصرية (هرمينا وآخرين ١٩٦٧، وعوض دغير يال ١٩٦٥ وعيسوى ١٩٦٨ - ١٩٧١ - ١٩٧٢ - ١٩٧٣ - ١٩٧٨ والحناوى وآخرين ١٩٨ والدقشار وآخرين ١٩٧٨) امكن تحديد النطاق الاستراتيجى للتكوين النوبى بما يتفق من ما ذكر اعلاه، وامكن أيضا التمييز وحدات الصخور الرملية المختلفة بالصحراء الغربية الجنوبية وما يمكن ان يطلق عليه تكوين نوبى أو خلاف ذلك.

ومن هذه الأعمال وغيرها فإن التكوين الرملى النوبى ينتمى إلى الطباشيرى الأعلى وحتى الباليوسين الأسفل. وهو مرتبط بتتابع طبقي يمد من أعلى في أغلب أماكن تواجده صخور تكوين ضوى الفوسفاتية ومن أسفل صخور القاعدة الأساسية وفي الجنوب تتحول صخور تكوين ضوى وصخور طفلة تكوين الداخلة إلى الجزء العلوى من التكوين النوبى والذي يطلق عليه اسم عضو الشب (مىوى ١٩٧٣) وإلى الغرب توجد طبقات من الحجر الرملى والطفلة تنتمى إلى الطباشيرى المتوسط أو أسفل الأهل والذي اطلق عليه حديثا بالمساحة الجيولوجية تكوين أبوبلاص ويقع أسفل عضو الطارف وتبلغ سمكه ٢٠٠ مترا ويلى هذا إلى أسفل تكوين رملى آخر هو تكوين الجلف الرملى (انظر شكل ٦٠) ويفضل تكوين النوبى عن صخور القاعدة الأساسية.

وإلى الشرق بمناطق الداخلة يتألف التكوين النوبى من عضوين هما عضو طارف (عوض وغبر يال ١٩٦٥) يعلوه عضو القصير.

يتكون عضو طارف من تتابع من الحجر الرملى الكتللى ويظهر واضحا بجبل طارف بمنخفض الواحات الخارجة ويبلغ سمكه الكلى هناك ٢٠٠ مترا، اما عضو القصير يبلغ سمكه ٥٠ مترا وهو عبارة عن تتابع من طبقات الطفل الأخضر والاصفر والاحمر وتداخلات من الحجر الرملى ويمكن تمييز هذا العضو جميع أماكن ظهور التكوين النوبى لهذه المناطق. وفي الجنوب الشرقى من الصحراء الغربية يتمثل التكوين النوبى بعضو الشب والذي سبق ذكره انه يكافأ تكوينى ضوى وطفل الداخلة بالشمال ويتألف هذا العضو

من طبقات متبادلة من الطفل والحجر الرملى ويبلغ سمكه ١٥٠ مترا عبر جبل بركات  
الشب (عيسو ١٩٧٣).

- Awad, G .H. and M.G. Ghobrial (1965): Zonal Stratigraphy of the Kharga Oasis, Egypt. Geol. Survey, Paper No. 34, 77 p.
- El Deft ar, T.; B. Issawi and H.M. Abdallah (1978): Contributions to the Geology of Abu Tartur and Adjacent Areas, Western Desert. Annals of Egypt. Geol. Survey, V. 8, p. 51-90.
- Hermina , M.H. (1967): Geology of the Northwestern Approaches of Kharga, Egypt. Geol. Survey, Paper No. 44, 87 p.
- El Hinn awl, M.; B. Issawi and A.M. Abdallal (1978): Geology of Abu Bayan-Bolaq Stretch, Western Desert. Annals of Egypt. Geol. Survey, V. 8, p. 19-50.
- Issawi, B. (1968): The Geology of Kurkur Dungul Area, Egypt. Geol. Survey, Paper No. 46, 102 p.
- Issawi, B. (1971): The Geology of Darb el Arbain, Western Desert. Annals Egypt. Geol. Survey, V. 1, p. 53-92.
- Issawi, B. (1972): Review of Upper Cretaceous - Lower Tertiary Stratigraphy in Central and Southern Egypt. Am. Assoc. Petroleum Bull., V. 56, No. 8, p. 741-744.
- Issawi, B. (1973): Nubia Sandstone, Type Section. Am. Assoc. Petroleum Geologists, Bull., V. 57, No. 4, p. 1448-1463.
- Youssef, M.I. (1957): Upper Cretaceous Rocks in Kossair Area. Bull. Inst. Desert Egypt, V. 7, No. 2, p. 35-54.

### (د) الصخور الحاملة لرواسب الفوسفات : Phosphate Bearing Rocks

تقع الصخور الحاملة لطبقات الفوسفات داخل نطاق محدود بالأراضي المصرية ويمتد هذا النطاق بين سفاجا والقصر على ساحل البحر الأحمر ويمتد غربا حيث توجد هذه الصخور فيما بين قنا وادفو على شلتى النيل وإلى الغرب من النيل تغطى صخور الأيوسين والبالويسين الجيرية والطفالية هذه الصخور لتظهر مرة ثانية في منخفض الواحات الخارجة والداخلية . ويرجع ذلك إلى تآكل الصخور الجيرية والطفالية في هذين المنخفضين وبالتالي تنكشف هذه الصخور وما بها من فوسفات والتي تعرف بتكوين ضوى (يوسف ١٩٥٧). ويمتد هذا التكوين كحزام أحل تكوين الحجر الرملى النوبي وأسفل تكوين طفلة الداخلة على طول سن المغيبة الحاد لمنخفض الواحات الخارجة وجنوبا حتى درش ثم يقل السمك تدريجيا . وفي منطقة درب الأربعين (عمسوى ١٩٧٣) يوجد الفوسفات على هيئة عدسات قليلة السمك لا يتعدى سمك الطبقة الواحدة ٥ متر أو أقل والتي حين تصبحها جنوبا تختبئ في عضو الشب من تكوين الحجر الرملى النوبي (عمسوى ١٩٧٣) . وعلى العكس من ذلك يزداد سمك تكوين ضوى غربا حتى يصل إلى ٥٠ مترا وبالتالي يزداد سمك الطبقات الفوسفاتية به حتى تصل أكثر من ١٠ متر بمنطقة هضبة أبو طرطور ويمتد الفوسفات في نطاق هضبة أبو طرطور لمسافة تصل إلى حوالي ٣٠ كم<sup>٢</sup> حيث يصل سمك الطبقة المقترحة استغلالها بالمنطقة إلى حوالي ٣٥ مترا (هرمينا ١٩٦٧ ، وأسف ١٩٧٧) . ويوجد تكوين ضوى على طول سن هضبة الواحات الداخلة وتختبئ غربا عند منطقة غرب الرهوب وأبو منقار نتيجة ميل الطبقات العام نحو الشمال (هرمينا وآخرين ١٩٦١) وحديثا امكن العثور على طبقات فوسفاتية تتناثر تكوين ضوى إلى الجنوب من الواحات الداخلة بمحوى ١٠٠ كم<sup>٢</sup> وفي منطقة بحر الرمال الأعظم . غير ان الفوسفات الموجودة بالمنطقتين الأخيرتين قليل السمك ونسبة خامس أكسيد الفوسفور بها أقل من النسبة الاقتصادية . وفي منطقة الواحات البحرية توجد بعض الطبقات والجيوب الفوسفاتية بالجزء العلوى من تكوين المغوف (المقاد وعمسوى ١٩٦٣) . يتألف تكوين ضوى أساسا من تتابع من طبقات الطفل والفوسفات والحجر الجيري والغنى بالحفريات البحرية التي يرجع عمرها إلى فترة الكريتاسى الأعلى والماستريخى الأسفل .

- Hermina , M.H., M.G. Ghobrial and B. Issawi (1961): The Geology of Dakhla Area. Egypt Geol. Survey, 33 p.
- Wassef, A.S. (1977): The Geological and the Economic Evaluation of Abu Tartur Phosphorite Deposit, Western Desert, Egypt. Annals Egypt. Geol. Survey, V. 7, 130 p.

#### (هـ) صخور الطباشيري العلوي : Upper Cretaceous Rocks

تغطي رواسب هذه الفترة أجزاء كبيرة من الصحراء الغربية وتتميز في كونها رواسب غنية بالبقايا الحيوانية وتتألف من سحنتين صخريتين (شكل ٩٥) وهما:

##### ١ - السحنة الجنوبية : Southern Facies

تغطي صخور هذه السحنة المناطق الجنوبية ومنطقة وادي النيل وهي تتألف أساساً من تتابع سميك من الطينيل يعرف باسم تكوين الداخلة: Dekhla Formation (سميد ١٩٦٢). يظهر هذا التكوين واضحاً فوق تكوين ضوى بواجهة هضاب النيل والخارجية والداخلة وأبو منقار ويميز بوجوده عدة نطاقات من الحفر بات التي يرجع عمرها إلى فترة الماستريخي يصل سمك هذه الوحدة إلى ٢٥٠ متراً بمنطقة الداخلة حيث يوجد القطاع النطى للتكوين ويتركبها بعض التغيرات الطبقة في السمك حين تنبهما خارج هذه المنطقة.

##### ٢ - السحنة الشمالية : Northern Facies

تظهر رواسب هذه السحنة بمطقتي القنطرة والواحات البحرية وتتألف من الحجر الطباشيري الأبيض والذي يعرف باسم طباشير خومان Khoman chaek (لبروي ١٩٥٣ وسميد والكوفاني ١٩٦١). تسمى هذه الصخور ظاهرة مورفولوجية متميزة حيث تكون تلال مخروطية ببطء تنتشر بمنخفض واحة القنطرة، كما تظهر هذا الرواسب شمالاً بمنطقة أبو رواش حيث تغطي صخور أكامباتي. يتراوح سمك طباشيري خام عان بين ٥٠ ، ١٠٠ متراً ويحتوي على بعض الحفر بات البحرية التي يرجع عمرها إلى فترة الماستريخي.

- Le Roy, L.W. (1953): Biostigraphy of the Maqfi Section, Egypt. Geol. Soc. Am. Mem., 54, p. 1-73.
- Said, R . (1962): The Geology of Egypt. Elsevier Publ. Co., Amsterdam and New York, 337.
- Said, R . and M.T. Derdany (1961): The Geology and Micropaleontology of Farafra Oasis. Micropaleontology, V. 7, No. 3, p. 317-336.

## ٤ - صخور عصر السينوزوي : Cenozoic Rocks

## ١ - صخور عصر الباليوسين : Paleocene Rocks

تغطي هذه الصخور الجزء الأكبر من واجهة واسطع هضباب غرب النيل والحارجه والداخله والفرانارة والأجزاء الجنوبية من سطح هضبة الواحات البحرية. أهم ما يميز هذه الصخور هو اختلاف سحنها الصخرية والتي تنحصر في ثلاث سحنات متداخلة (عيسوي ١٩٧٣) وتوضع ظروف بيئية مختلفة (شكل ٦٦) وهذه السحن هي :

## (أ) سحنة الغرة - الأوبسين : Garra El-Arbain Facies

تغطي رواسب هذه السحنة الجزء الجنوبي من هضبة غرب النيل والواحات الحارجه وتمتد في اتجاه شمال غرب حيث تظهر صخورها بهضبة أبو طرطور وغرب الداخلة. تتكون هذه السحنة من وحدتين صخريتين يمثلان عصر الباليوسين ووحدة ثالثة تنتمي إلى الايوسين الأسفل أما الوحدتين اللتين يمثلان الباليوسين فيها من أسفل إلى أعلى تكون كركر وتكوين الفترة Kurkur & Garra Formations

يتألف تكوين كركر من طبقات من الحجر الجيري الشامي Reefal Limestone الغنى بالهفرات ويتبادل في بعض الأماكن من طبقات من الطفل والحجر الرملي خاصة بمنطقة درب الأربمين وهضبة سن الكذاب غرب أسوان. كما أن هذا التكوين يظهر على واجهة هضبة الحارجه حتى بولاق وأبو طرطور حيث يتميز هذا التكوين عن الصخور المحيطة به بلونه المائل إلى البني و يبلغ أقصى سمك ٨٥ مترا في منطقة درب الأربمين.

أما تكوين الفترة فيتكون من تتابع من الحجر الجيري الطباشيري به بعض تداخلات من الطفل و يغطي جزء من سطح هضبة غرب للنيل وواحة الحارجه. كما يكون سطح هضبة أبو طرطور وهضبة غرب الداخلة و يتراوح سمكه بين ٥٠ ، ١٢٠ مترا. عند متابعة صخور هذه السحنة من الجنوب إلى الشمال على واجهة هضبة غرب النيل والحارجه نرى أنها تتداخل مع صخور سحنة وادي النيل.

عند الخط الواصل بين بلدة جاجا بمنخفض الواحات الحارجه و وادي المقل بلوجه هضبة النيل غرب مدينة أسنا. وفي الهضبة الواقعة بين واحتي الحارجه والداخله يوجد هذا الحد الفاصل عند هضبة اللقية كما يوجد أيضا منطقة غرب الداخلة عند قور الملك.

## (ب) سحنة وادي النيل : Nile valley Facies

تغطي رواسب هذه السحنة الجزء الواقع شمال خط عرض ٢٥° من سطح هضبة غرب النيل وهضباب الحارجه واللفية والداخله وتجترى على ثلاث وحدات صخرية تمتد صهرها الجيولوجي من الباليوسين وحتى الايوسين الأسفل. تشمل رواسب الباليوسين وحدتين صخريتين هما طباشير طروان Tarwan Chalk (عوض وغيره يال ١٩٦٥). عند القاعدة يملوه طفل أسنا Esna Shale (سميد ١٩٦٢)... يتألف طباشير طروان من تتابع سميك من طبقات الطباشير والحجر الجيري الطباشيري الأبيض والذي يبلغ سمكه ٥٠ مترا بجبل طروان بمنخفض الحارجه. يملو هذا التكوين طفل أسنا

الذى يتكون من تتابع سميك من الطفل الأخضر الذى يبلغ سمكه ١٢٠٢ مترا. وكما سبق ذكره تتداخل صخور هذه السحنة مع سحنة الفرة - الأربعين بمناطق جاجا - وادى القمل وهضبة القنية وفى منطقة القرافرة تتداخل مع صخور سحنة القرافرة بمنطقة جبل الجونة شمال واحة القرافرة.

#### (ج) مسحنة القرافرة : Farafra Facies

تتحول صخور سحنة وادى النيل حيث تتبعها شمال واحة القرافرة إلى تتابع من الحجر الجيري الطباشيرى والذى يتبع تكوين عبد الله (لثيروى ١٩٥٣) ويقع فوق طباشير خام عان. وفى المنطقة الواقعة بين واحة القرافرة والواحة البحرية بلا حظ أن صخور الماسيرى الجبيرة (طباشير خام عان) تقابل فى الوضع الاستراتيجى تكوين الداخلة الطفلى كما أن الجزء العلوى من تكوين الداخلة والذى ينتمى إلى الباليوسين الأسفل وربما أيضا جزء من تكوين طروان الطباشيرى وتكوين كركر. وكلا الأخيرين ينتميان أيضا إلى الباليوسين ويقابلان تكوين عبد الله. غير أن سمك هذا الأخير والذى لا يزيد عن ٢٥ مترا ووضعه الاستراتيجى أهل تكوين خام عان وأسفل طفل أسبا يؤكد وجود تطلق من عدم التوافق بين تكوين عبد الله وما يملوه وما أسفله (ليروى ١٩٥٣) عيسى (١٩٧٢) والمهم أن نشير إلى أن التكوينات الطفيلية (تكوين الداخلة) أو الجبيرة الشعبية (تكوين كركر وتكوين طروان) تناظر وتقابل طباشير خام عان وتكوين عبد الله فى الشمال.

#### ٢ - صخور عصر الايوسين : Eocene Rocks

تنتشر صخور هذا العصر فيما بين الحدود الليبية غربا والنيل شرقا. ونشط عرض ٢٩٠٠ شمالا وجنوبا حتى قرب الحدود المصرية السودانية. وتغطي صخور الايوسين سطح الصحراء الغربية فى هذه المناطق - مكنزة هضاب عظيمة الاتساع والانصباط وقد تمتد لمئات الكيلومترات ونادرا ما يملوها صخور حدث عمرا. الا فى الشمال حيث تنتشر صخور الميوسين منطية لها. وفى بعض المناطق توجد رواسب بحرية وأخرى ريجية تنتميان إلى البليوسين والميوسين فوق صخور الايوسين الجبيرة والتي يمكن تقسيمها إلى ما يلى :-

#### (أ) صخور الايوسين الأسفل : Lower Eocene Rocks

تغطي هذه الرواسب معظم سطح هضبة غرب النيل وامتداداتها إلى الجنوب وتمتد شمالا فتغطي سطح الهضبة الواقعة بين الخارجة والداخلة وحتى الواحات البحرية حيث تختفى أسفل صخور الايوسين الأوسط. تتكون صخور الايوسين الأسفل أساسا من صخور جبيرة تبنى بعض الاختلافات فى سحنتها الصخرية ويمكن تميزها إلى ثلاث سحنتات وهى :-

#### ١ - سحنة الفرة الأربعين : Garra El-Arbain Facies

تتألف من حجر جبرى شامى Refai Limestone وتغطي الأجزاء الجنوبية من هضبة غرب النيل وتمتد حتى خط عرض ٢٥٠٠ شمالا حيث تتداخل مع صخور سحنة وادى

النيل. تعرف هذه الرواسب بتكوين دنجيل (عيسوى ١٩٦٨) *Dungul Formation* حيث يمثل قطاعه النطى واحدة دنجيل جنوب غرب أسوان و يبلغ سمكه ١٥٠ مترا .

## ٢ - مسحة وادى النيل : Nile Valley Facies

يمثل صخور هذه السحنة تكوين طيبة *Thebes Formation* (سميد ١٩٦٢) والذي يتألف من حجر جبرى يشبدهل مع طبقات وعدسات من الصوان و يبلغ ٢٥٠ مترا عند مدينة الأقصر حيث يوجد القطاع النطى. وتند تكوين طيبة من خط عرض ٢٥° شمالا وغربا حتى واحدة الفرافرة حيث يتداخل مع صخور سحنة الفرافرة حيث يتحول إلى طبقات من الحجر الجبرى والمارل.

## ٣ - مسحة الفرافرة :

تكون هذه السحنة كما ذكر سابقا من حجر جبرى ومارل وبعض طبقات الطفلة و يعرف هذا النتاج بتكوين الفرافرة *Farafra Facies* (سميد والكردانى ١٩٦١). أهم مناطق وجود صخور هذه السحنة جبل الترس أبوسميد غرب الفرافرة ومنطقة بُكر اوى إلى الشرق من واحدة الفرافرة وتمتد حتى المشارف الجنوبية الشرقية لمنخفض الواحات البحرية و يصل سمك الطبقات هنا إلى أكثر من ٧٥ مترا وتتميز منطقة كراوين بتداخلات من الطفلة والمارل أسفل تكوين الفرافرة والذي أطلق عليه حزام *Epinolds Lotus* (ليروى ١٩٥٣). هذا ويجدر الإشارة هنا إلى ان الجزء العلوى من صخور طفلة أسنا وتكوين الفترة ينتميان أيضا إلى الايوسين الأسفل. فإيتا توجد هذه الطفلات سواء فى منخفض الخارجة أو إلى الشمال من هضبة أبوطرطور فى منطقة شوشينة ونقب الرومى وغرب النيل عند الأقصر فإن ما جمع منها من حفريات دقيقة بعضها فى نطاق الايوسين الأسفل.

## (ب) صخور الايوسين الأوسط : Middle Eocene Rocks

تختلف جيومورفولوجية صخور الايوسين الأوسط عن صخور الايوسين الأسفل فى وجود الأول على شكل تلال متوسطة الارتفاع أو هضاب ذات امتدادات محدودة وخاصة فى منطقة غرب المنيا وشمال وغرب الواحات البحرية. وتتلو هذه أو تلك يضع عشرات من الامتار عن ما حولها من أرض منبسطة التى تنتمى أيضا إلى الايوسين الأوسط. وتتميز أيضا فى منطقة الفيوم والواحات البحرية بتركيبها الشعبى المميز الذى يوجد على هيئة طبق عظيم الاتساع فى منطقة الفيوم ومحدود للغاية (أحيانا يصل قطره إلى ٥٠ مترا) فى منطقة شمال الواحات البحرية.

تغطى رولسب هذا العصر المناطق الواقعة شمال خط عرض ٢٦° ٣٠. وتمتد شمالا إلى خط عرض ٢٩° ٣٠ وتمتد من النيل شرقا وحتى قرب الحدود الليبية المصرية غربا.

تتألف صخور الايوسين الأوسط من سحنتين صخريتين والفنية بمحفرات التيموليت جيزرا هنس *Nummulites gizhensis* وتعرف هاتان السحنتان بسحنة وادى النيل - الفيوم ، وسحنة الفرافرة - البحرية.

## ١ - مسحة وادى النيل - الفيوم : Nile Valley Fayum Facies

تبدأ صخور هذه السحنة من أسفل بتكوين المنيا *Minia Formation* (سميد



(١٩٦٢) ، والذي يتألف معظمه من طبقات متتابعة من الحجر الجيري والحجر الجيري الطباشيري والذي يحتوي على عقد من الصوان في قته .

وهو غنى بحفريات الالفوليين Alveolines بالإضافة إلى النيموليت و يتراوح سمك هذا التكوين بين ٣٠ ، ٧٠ مترا .

و يلي تكوين المنحيا تتابع من الحجر الجيري الطباشيري يتميز بوفرة في حفريات النيمولين جيزا هنس و يعرف باسم تكوين سمالوط (بشاي ١٩٦١) و يبلغ سمكه ١٠٠ متروفي المناطق الجنوبية من منخفض القيوم والقيوم يملو تكوين سمالوط قطاع من الطفلى به بعض تداخلات من الحجر الجيري و يبلغ سمكه ٣٠ مترا و يعرف باسم تكوين الريان

(بندل ١٩٥٥) حيث يوجد قطاعه الخطي بمنطقة وادي الريان غرب القيوم و يملو تكوين الريان تتابع من الحجر الجيري الطباشيري الكتلتي يبلغ سمكه ٣٠ مترا يعرف باسم تكوين الكازون Qazzun Formation (صعيد وميسرى ١٩٦٤ ، والمقاد وميسرى ١٩٦٣) . وهو غنى بحفريات النيموليت جيزا هنس و يتميز بلونه الأبيض حيث يمكن فصله من تكوين المقطم Mokattam Formation (ريتيل ١٨٨٣) ذا اللون المائل إلى الأصفر او ومن تكوين الريان الذي اسفله ذا اللون الأخضر . و يعتبر تكوين المقطم الذي يتراوح سمكه بين ١٠٠ ، ١٣٠ مترا هوة رواسب الاوسين الأوسط بمنطقة وادي النيل والقيوم .

- Readnell, H.J.L. (1905b): The Topography and Geology of the Fayum Province of Egypt. Egypt. Survey Dept., Cairo, 101 p.
- Bishay, Y. (1961): Biostratigraphic Study of the Eocene in the Eastern Desert between Samalut and Assiut by the Large for minifera, 3rd. Arab Petrol. Conger., Alex.
- Zittel, A.K. (1883): Beitrage zur Geologie und Pala eontologie der Libyschen Wuste und der angrenzender Gebiete Von Aegypten. Paleontographica, 30 (1), p. 1-112.

#### ٢ - سمكة الفرافرة البحرية : Farafra bahariya Facies

تحتوي هذه السمكة على ثلاث وحدات صخرية وهي تغطي الجزء الشمالى من هضبة الفرافرة البحرية و يبدأ من أسفل بتكوين النقب (المقاد وميسرى ١٩٦٣) والذي يتألف من ٧٠ مترا من الحجر الجيري الدولوميتي والحجر الجيري اللنى بالحفريات مع بعض التداخلات الرقيقة من طبقات الطلل .

وفي بعض مناطق الواحات البحرية (ناصر - غربى - الحاراء والجديدة) تتداخل طبقات

التقب الجيرية مع طبقات خام الحديد والتي تحتوي على نسبة عالية من أكاسيد الحديد (الجويث والمهايماتيت) ومن المعتقد أن ترسيب الخام قد حدث في نفس الوقت تقريباً الذي تكونت فيه رواسب التقب عن طريق انحلال أكاسيد الحديد لكريونات الكالسيوم. وبما يربط هذه النظرية وجود نفس الحفر يات في طبقات الخام وتكوين التقب مرتبة اقنيا بنفس التتابع والنظام في كلا التكوين (العقاد وعيسوى ١٩٦٣ وسعيد وعيسوى ١٩٦٤).

يتمثل تكوين التقب تكوين الكازون وله نفس الصفات الصخرية كما في سحنة وادى النيل — الفيوم ويصل سمكه بالوحدات البحرية ٢٥ متراً. أما الوحدة العليا في سحنة القرافرة — البحرية فهي تعرف بمجموعة الحمراء (سعيد وعيسوى ١٩٦٤) وهي تتألف من طبقات الحجر الجيري المائل إلى الاصفرار مع تبادلات متعددة من طبقات المارل وهي غنية بمخبرات النيومولت والكوارز ولبا و يتبع الجزء السفلى منها فترة الايوسين الأوسط ، بينما يرجع عمر الجزء العلوى إلى الايوسين الأعلى.

وتمتد هذه الرواسب غرباً إلى قرب واحة سيوة و يبلغ سمكها ١٠٠ متراً أما إلى الشمال والشرق فهي تتداخل مع صخور سحنة وادى النيل — الفيوم. ولعل الاختلافات في سمك طبقات الايوسين الأوسط بين منطقة وادى النيل والوحدات البحرية يرجع إلى ترسيب صخور الايوسين في منطقة البحرية فوق مرتفع تركيبي أدى إلى قلة سمك التكاوين عموماً بل إلى اختفاء بعضها مثل تكوين الريان وإلى كثرة عدم التوافق الطبقي بين التكاوين ودخلها.

#### (ج) صخور الايوسين الأعلى : Upper Eocene Rocks

توجد هذه الرواسب على هيئة تلال غروطية الشكل أو مسطحات ذات امتدادات محدودة أهل صخور الايوسين الأوسط . وفي منطقة الفيوم تشكل حور الايوسين الأعلى جزءاً كبيراً من هضبة جبل قطرانى إلى الشمال من بركة قارون وتحتفى شمالاً تحت غطاء من صخور الالبجوسين والبالزلت ولا تظهر هذه الصخور ثانية إلا في منطقة البحر شمال منخفض الواحات البحرية . وتمتد غرباً لتكون كثيراً من المكاشف أهل صخور الايوسين الأوسط في طريق البحرية بسيوة وعلى الجانب الجنوبي من منخفض القطارة . وتتكون صخور الايوسين الأعلى أيضاً من سحنتين صخريتين هما سحنة القيوم وسحنة القرافرة — البحرية والتين يمكن وضعها كما يلى .—

#### ١ — سحنة الفيوم : Fayum Facies

تتألف سحنة الفيوم من ثلاث وحدات صخرية تعرف بوحدة الرافين (بيدلى ١٩٠٥) وتظهر فقط بمنطقة الفيوم وتتألف من تتابع من الحجر الجيري الطباشيري الابيض والذى يصل سمكه إلى ٤٠ متراً. وتشكل وحدة الرافين هذه مشكلة في وضعها الاستراتيجرافى لعدم وجود حفر يات بها جعل من الصعب معرفة عمرها الجيولوجى . ويحل البعض إلى وضعها داخل نطاق الايوسين الأوسط وإن كان البعض يرى أنها صخور انتقالية بين الايوسين الأوسط والأهل إلى هذه الصخور ورواسب تكوين بركة قارون وتشألف من طبقات من الحجر الرملى والطفل وقليل من تداخلات الحجر الجيري مع وجود عقد ذات حجم كبير من الحجر الجيري يبلغ قطرها ٢ متراً.

وهذا التتابع الذي يبلغ سمكه ٥٠ مترا غنى بمغزيات التيموليت والكاروليا وهي تنطى المناطق المحيطة بمنخفض النوب.

يحمل تكوين بركة قارون تتابع من الطفل والحجر الجيري والرملى يعرف باسم تكوين نصر الصافة

## ٢ - صحنه الفرافرة البحرية : Farafra Bahariya Facies

كما سبق ذكره فإن صخور هذه الصحنه تعرف باسم مجموعة الحمراء والتي يتبع جزئها العلوى فترة الايوسين الأعلى.

## ٣ - صخور عصر الاوليوجوسين : Oligocene Rocks

تتألف صخور هذا العصر من ثلاث وحدات صخرية متميزة تغطي مناطق متفرقة من الصحراء الغربية وتعرف هذه الوحدات بتكوين رضوان Radwan وتكوين قطران

Formation Qatrani Formation وحصى المنيا Minia Gravels

و يوجد تكوينين رضوان (المقاد وعيسوى ١٩٦٣) في مناطق كثيرة من الواحات البحرية والفرافرة وطريق البحر ية سيوة ، حيث يكون تلال مخروطية الشكل أو ذات سطح مستوى و يوجد مقترنبا على تكاوين و يتراوح عمرها بين السينماني والايوسين الأعلى . و يتألف هذا التكوين من تتابع من الحجر الرملى الذى يحتوى على نسبة من الحديد والحجر الرملى المتحول و يتميز هذا التتابع بلونه المائل إلى الاحمرار و يبلغ سمكه ٤٥ مترا في قطاعه الشرقى يميل متيل رضوان بالواحات البحرية .

اما بشمال النوب فتمثل صخور الاوليوجوسين بتكوين القطرانى (بيدلى ١٩٥٥) الذى يتكون من تتابع سميك من الحجر الرملى مع تبادلات من الطفل و يبلغ سمكه ٢٥٠ مترا . وأهم ما يميز هذا التكوين هو وجود بعض بقايا الحيوانات الفقارية التى تدل على ان بيئة ترسب هذا التكوين كانت خليط من ترسيبات المياه العذبة ودلتا الأنهار . تمتد رواسب هذا التكوين إلى الغرب وإلى الشرق حيث تحظى بمنطقة غرب المنيا تحت غطاء من الحصى والذى يعرف باسم حصى المنيا . يكون حصى المنيا غطاء يمتد بين خطى عرض ٢٨° ، ٢٩° شمالا يبلغ عرضه ٥٠ كيلومترا ، يتألف من طبقة من الحصى يتراوح سمكها بين واحد ، ونصف المتر من الصوان والحجر الجيري والذى يترابط بمواد سيلسية .

و حديثا تم حفر بعض الآبار الاختيارية على طريق القاهرة/الواحات البحرية وجاهت نتائج الحفر لتشيت وجود أكثر من ١٧٠ مترا من رواسب عصر الاوليوجوسين وهي عبارة عن حجر رملى ورميصى مع تداخلات قليلة السمك من الطفلة فوق الايوسين الأوسط أو الأعلى .

أيضا يتميز عصر الاوليوجوسين بنشاطه البركانى والذى غطى مناطق متفرقة من أراضي مصر . وفى الصحراء الغربية هناك صخور بازلت جبل القطرانى وأبورواش والتي توجد على هيئة غطاءات من البازلت وأيضا قواطع وسدود البازلت الموجودة بمنطقة النوبة و يرجع العمر الجيولوجى لمظلمها إلى عصر الاوليوجوسين (النيلى وكروزر ١٩٧٤) .

## ٤ - عصر الميوسين : Miocene Rocks

تغطي رواسب عصر الميوسين الأجزاء الشمالية الساحلة من الصحراء الغربية وهي تتبع فترتي الميوسين الأسفل والأوسط .

توجد رواسب الايوسين الأسفل على هيئة سحنتين صخريتين هما سحنة جنوبية تسمى سحنة جبل الخشب - وادى التطرون وسحنة شمالية تعرف باسم تكوين المغرة (فوروتو ١٩٧٨ ، سعيد ١٩٦٢).

تتألف السحنة الشمالية من نتايج من الرمال والحجر الرملى الذى ترسب فى بيئة نهرية و يبلغ سمكه ٦٧ مترا ويميل لونه إلى اللون الابيض أو الأحمر و يعرف باسم تكوين جبل الخشب Gabal Khashab (سعيد ١٩٦٢) . يحتوى هذا التكوين على بقايا جذوع من الأشجار المتحجرة وفى منطقة وادى التطرون توجد ضمة التكوين بعض الحفر بات البحرية والتي تمكس تبادلات بين ترسيبات البحر والبر.

اما تكوين المغرة والذي يمثل السحنة الشمالية لصخور الميوسين الأسفل فيظهر بواجهة هضبة منخفض القطارة واحة مفرقة . ويتكون من قطاع من الصخور الفتاتية Clootic Rocks وبعض تداخلات من طبقات الحجر الجيري و يبلغ سمكه ٢٠٠ مترا . ويحتوى على خليط من الحفر بات الفقيرة واللافقرية التي تمكس بيئات مختلفة للترسيب سواء بحرية أو نهرية .

ينطى هذا التكوين نتايج من الحجر الجيري الشبى مع تداخلات من المارل تعرف باسم تكوين المارماريكا Marmarica Formation (سعيد ١٩٦١) و يتبع فترة الميوسين الأوسط . و يبرز هذا التكوين واضحا بواجهة هضبة منخفض القطارة ويمتد شمالا إلى ساحل البحر الابيض حيث يكون السطح الشاطئية للمنطقة الواقعة بين مدينتي مطروح والسلم . هذا ويحتوى تكوين المارماريكا الذى يبلغ سمكه ٨٠ مترا على عديد من الحفر بات البحرية تؤيد تكوينه أثناء فترة الميوسين الأوسط .

هذا ويحتقد أيضا ان رواسب الحصى التي توجد على هيئة غطاءات حصوية وتنتشر على جانبي طريق القاهرة البحرية والتي تغطي تكوين الخشب تبع عصر الميوسين .

- Fourtau, R. (1918): Contribution a l'etude des Vertebres Miocene de l'Egypte: Egypt. Survey Dept., Cairo, 109 p.

## ٥ - عصر البليوسين : Pliocene Rocks

توجد رواسب البليوسين على هيئة نوعين من الصخور وهي الرواسب البحرية المنشأ Marine deposits والرواسب القارية Continental deposits. تظهر الرواسب البحرية على شاطئ النيل فى المنطقة الممتدة بين الجيزة ومدينة الفشن ، وهي تتكون من حجر جبرى مائل ورمل كلاهما غنى الحفر بات وتعرف باسم تكوين كوم الشلول Kom El Sheiul Formation (بيلاتكنسون ١٩٢١ وساندرورد وآركل ١٩٣٩ ، وسعيد ١٩٦٢) . حيث يوجد القطاع التلى بجوار اهرام الجيزة و يبلغ سمكه ٢٥ مترا . وتتداخل هذه الرواسب مع رواسب تكوين جبار الملوك (بيلاتكنسون ١٩٠٩ و Gar el Meluk Formation بمنطقة وادى التطرون . ويتألف هذا التكوين

من طبقات من الطفل غنية الحفريات البحرية والفقارية و يبلغ سمكه ١٠٠ مترا وتدل ظروف ترسيبه على تبادل البيئة البحرية مع النهرية.

اما رواسب البليوسين القارية فهي تحتوى على أنواع مختلفة من الصخور التى تكونت في بيئات قارية مختلفة. تشمل هذه الصخور رواسب الرمال الدلتاوية بوادى النطرون والتي تحتوى على بقايا حيوانات فقارية ، والرواسب البحرية التى تشتمل في تكوين العيساوية Issawia Formation (سميد ١٩٧٥) وتوجد بمنطقة غرب نجع حمادى. يتألف تكوين العيساوية من طبقات من الرصيص والذئباتيوميت تغطيها رواسب الطونة Tifa deposits الجيرية المترسبة في برك من المياه العذبة.

و يشدرج أيضا تحت الصخور القارية للبليوسين ورواسب التنابع سواء الحارة أو الباردة ، والممتلئة في صخور الطوفة التى تغطي أجزاء من واجهة هضاب الحاروجة وغرب النيل. وفي شمال الجمهورية وعل امتداد الساحل الشمال الغربى توجد رواسب البليوسين القارية على هيئة قشرة جيرية Tifa deposits تغطي أجزائها من سطح هضبة منخفض القطارة وهضبة السلام.

كما توجد رواسب البليوسين أيضا على هيئة رمال نهرية وحصى يغطي أجزاء من واجهة هضبة غرب النيل عند جبل الحمرة الشائعة غرب ألسنا.

هذا بالإضافة إلى رواسب الحصى الموجودة على جانبي طريق القاهرة الاسكندرية الصحراوى والتي يعتقد ان عمرها يرجع إلى عصر البليوسين.

- Blanckenhorn, M. (1901): Neues, zur Geologie und Palaeontologi Aegyptens III: Ses Miozan Z. dent Geol. Ges., No. 53, p. 52-132.
- Blanckenhorn, M. (1921): Handbuch der regionalen Geologie: Bd. VII, Abt. 9, Heft 25, Aegypten. Carl Winters Universitätsbuchhandlung, Heidelberg, 244 p.
- Sanoford, K.S. and W.J. Arkell (1939): Paleolitheman Sand. The Nile Valley in Lower Egypt. Chicago Univ. Oriental Inst. Publ., No. 36, p. 1-105.
- Said, R . (1975): The Geological Evolution of River Nile, in "Problems in Prehistory: North Africa and the Levant (F. Wendorf and A.E. Markes, eds.), Southern Methodist Univ., Dallas, p. 7-39.

## ٥ - صخور الحقب الرابع : Quaternary Rocks

تغطي صخور هذا الحقب مساحات شاسعة من الصحراء الغربية ويمكن تقسيمها إلى ما يلي حسب الفترات الزمنية التي يعتقد أنها تكونت أثناءها .

١ - فترة ما قبل الاشيلي أكثر من ٢٠٠,٠٠٠ سنة قبل الميلاد : Pre Achelian Period  
وهي الفترة التي سبقت ظهور الإنسان الاشيلي . و يعتقد ان رواسب الحصى التي تغطي المنطقة الواقعة بين أسوان وأسنا غرب النيل و يطلق عليها حتى كوم أمبو (عيسى والخناوي ١٩٨٠) ، قد تكونت أثناء هذه الفترة . و يعتقد أيضا أنها تكونت بالسهل الفيضي للأنهار التي كانت تجري من الصحراء الشرقية إلى الصحراء الغربية . وتتألف هذه الرواسب من تتابع من الحصى يتكون أساسا من الصولن وصخور القاعدة التي جلبتها الأنهار من تلال الصحراء الشرقية ، ويبلغ سمك هذه الرواسب أكثر من ١٥ مترا .

٢ - فترة الاشيلي (أكثر من ١٠٠,٠٠٠ سنة قبل الميلاد) : Achelian Period  
توجد رواسب هذه الفترة بمنطقة بئر طرناوى وبئر صحرار . وتغطي منطقة تبلغ مساحتها أكثر من ١٠,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> ، وهي عبارة عن رواسب بحيرية من الطين والغرين توجد بها أدوات صوانية تبين حضارة الإنسان الحجري أثناء هذه الفترة (شيلد وآخريين ١٩٧٥ ، وندورف وآخريين ١٩٦٨ ، عيسى ١٩٧٨) اما بولادي النيل فإن رواسب هذه الفترة توجد على هيئة رمال نهريّة بها بعض الأدوات الصوانية وتعرف باسم تكوين قنا (وندورف ١٩٦٨) وتظهر بمناطق غرب قنا وأسيوط وغرب كوم أمبو .

٣ - فترة الموستيرية - العاطرية (من ١٠٠,٠٠٠ إلى ٣٥,٠٠٠ سنة قبل الميلاد) : Mosterian Atrurian Period  
توجد رواسب هذه الحقبية الزمنية في أجزاء متفرقة من منخفض الواحات الخارجية واحة دجل وشرق بنى سويف عند منطقة الكرويات ورغم وجود الأدوات الصوانية المميزة للحضارة الموستيرية في أجزاء كثيرة من الصحراء الغربية إلا أنه لم يثر إلى الآن على رواسب تنتمي لهذه الفترة الزمنية بالصحراء الغربية .  
وربما ساعد الجفاف وعوامل التعرية على إزالة رواسب الموستيرية - وإن كانت رواسب العاطرية مسجلة بالواحات الخارجية (كيون طومسون وجاردينر ١٩٣٢ - ١٩٥٢) ومن واحة دجل (هتر وآخريين ١٩٧٠) .

١ - فترة النيوليثي (أكثر من ٢٠٠٠ سنة ق . م) : Neolithic Period  
تتمثل هذه الفترة أساسا في الرواسب البحرية التي توجد في مناطق متفرقة من الصحراء الغربية ، هي بئر قصبية وجبل التبتة وغرب أسوان ، وبئرمر ، وباريس ، والخارجة ، والداحلة والقرافة .  
تتألف هذه الرواسب من فرين ناعم يتراوح سمكه بين ١٠ ، ٢٠ مترا وتوجد بها أدوات صوانية كثيرة تبين حضارة الإنسان أثناء هذه الفترة كما أنها تحتوي على عظام الحيوانات التي كانت تعيشه .

وعلى الضفة الغربية من النيل بوادي الكوبانية بشمال أسوان والمناطق المجاورة توجد رواسب النيوليثي وتعرف باسم تكوين الصحابة Shaba Formation (دى هينزلن ١٩٦٨) حيث يوجد قطعانها النطقي بجبل الصحابة بالنوبة القديمة وتتألف من رمال بيضاء مع تداخلات من

الطين و يبلغ سمكها ١٠ مترا بمنطقة وادي الكوبانية.

- Caton-T hompson, G. (1952): The Kharga Oasis in Prehistory. Athlone Press, London, 213 p.
- Caton-T hompson, G. and E.W. Gardener (1932): Prehistoric Geography of Kharga Oasis. Georg. Jour., V. 80, p. 369-409.
- De Heinzelin, J. (1968): Geological of the Nile Valley in Nubia. In the Prehistory of Nubia, edited by F. Wendorf, Dallas, Fort Burgwin Research Center and Southern Methodst University Press, p. 19-55.
- Hester, J.J. and P. Hoebler (1970): Prehistoric Settlement Patterns in the Libyan Desert. University of Utah, Paocers in Anthro-pology, 92, Nubia Series, 4. Salt Lake City University of Utha.
- Issawi, B. and M.S. El Hinnawi (1980): Contribution to the Geology of the Plain West of the Nile between Asswan and Kom Ombo. In Loaves and Fishes, Edited by F. Wendorf and R. Schild, Dept. of Anthropology Southern Methodist Univ., Dallas, p. 311-334.
- Schild, R. and F. Wendorf (1975): New Exploration in the Egyptian Sahara, in Problems in Prehistory: North Africa and Levant (ed. F. Wendorf and A. Marks), S.M.U., Dallas, p. 65-112.
- Wendorf , F. (ed.) (1968): The Prehistory of Nubia: Text in 2 vols, and Atlas. Fort Burgwin Research Center and S.M.U. Press, Dallas, 1084 p.

أما رواسب الحطب الرابع والتي لا يمكن تحديد عمرها الجيولوجي بدقة فتتقسم إلى الوحدات التالية من الأحدث إلى الأقدم.

#### ٥ - الكثبان والمسطحات الرملية : Sand Dunes & Sheets

تعتبر هذه الرواسب الراحية من أكثر رواسب الحطب الرابع انتشارا بالصحراء الغربية. فهي توجد على هيئة كثبان رملية تمتد مسافات كبيرة من شمال إلى جنوب الصحراء، وأهمها كثبان بحر الرمال الأعظم وكثبان أبو عمر ك. أما المسطحات الرملية فهي تغطي معظم المنطقة الجنوبية الغربية حيث تكون سهولا منبسطة وتتألف من رمال مختلفة درجة تحبها من ناعم إلى خشن. كما أن الكثبان الرملية ترتفع فوق سطح الأرض المحيطة بمسافات تتراوح بين ٥، ١٠ مترا. وهي تكون سهولا معوزية تأخذ اتجاه شمال - جنوب موازية لاتجاهات تيارات الرياح البائدة. وتوجد هذه الكثبان إما على هيئة كثبان طولية أو هلالية الشكل، وتتكون أساسا من رمال ناعمة تبلغ نسبة السيليكات بها أكثر من ٩٠% وعلى شاطئ البحر الأبيض المتوسط بالساحل الشمال الغربي توجد كثبان شاطئية طولية وهلالية الشكل وتتألف أساسا من حبيبات من كربونات الكالسيوم وقليل من حبيبات السليكا (حوالي ١٠%).

#### ٦ - رواسب القشور الملحية أو السبخة : Salt crust or Sabkha Deposits

تقسم هذه الرواسب إلى قسمين هما :-

##### (أ) رواسب السبخات الساحلية : Coastal Sabkha

وهي التي توجد في المناطق المنخفضة الناتجة لشاطئ البحر الأبيض المتوسط بمنطقة الساحل الشمال الغربي. ويرجع تكون هذه الرواسب إلى مياه البحر التي تنزح هذه المناطق أثناء فترات المد فتترك بعض المياه التي تكون قشرة ملحية (يصل سمكها إلى ٥ سم) عند تبخرها.

##### (ب) رواسب السبخات الداخلية : Inland Sabkha

يرجع تكوين هذه الرواسب إما إلى ظهور مستوى المياه الجوفية على السطح وذلك بواسطة عوامل الترية، أو إلى الحفافة الشعرية حيث يكون تركيز الأملاح فوق السطح أكثر من تحت السطح. ومثل هذه الرواسب تتواجد بمناطق بئر شب، والحاريجة، والدانخلة ومنخفض القطارة ووادي التطرون. وتتألف هذه الرواسب أساسا من كلوريد الصوديوم وفي بعض الأماكن مثل منطقة بئر شب توجد بها نسب متفاوتة من الشب، والتي ثبت عدم صلاحيتها للاستهلاك.



## ٧- رواسب البحيرات الحديثة : Recent Playa Deposits

توجد هذه الرواسب بمنطقة الواحات الخارجة حيث تمتد جنوبا حتى بلدة المكس القبلى جنوب واحة باريس. وهي عبارة عن رواسب من الغرين تمرى على هيئة كدوات طويلة تأخذ اتجاه شمال - جنوب موازية لاتجاه الرياح السائدة يبلغ سمك هذه الرواسب أكثر من ١٠ مترا وتحتوى على بقايا من الأدوات الفخارية والتي يرجع عمرها إلى العصر الرومانى.

## ٨- الرواسب الساحلية الجيرية : Coastal Calcarene Deposits

يقصد بهذه الرواسب تلك التلال الطويلة من صخور الكالكارينيت التى توجد على هيئة أزرع طويلة موازية للساحل الشمالى الغربى. وقد امكن تمييز هذه الرواسب إلى ٥ أزرع يمثل كل زراع منها مرحلة من مراحل تقدم.

و يمثل التكوين التوبى باعضائه الثلاثة طارف يلية القصير والشب إلى أعلى وهم عبارة عن تتابع سميك من الحجر الرمل وتداخلات من الطفل و يوجد القطاع الخطى للتكوين بجبل بركات الشب وعضو الشب وكما سبق ذكره يكافأ تكوين الداخلة بالمناطق الشمالية. الخارجة - الداخلة و يبلغ السمك الكلى للتكوين التوبى بهذه المنطقة ١٥٤ مترا.

تغطى رواسب العصر الباليوسين عضو الشب و يتميز الحد الفاصل بينها في غرض الأماكن بوجود سطح عديم التوافق، تتبع صخور الباليوسين لهذه المنطقة سحنة الفرة - الأربمين وتتألف من وحدتين صخريتين هما تكوين كركر يعلوه تكوين الفرة. يتألف تكوين كركر من تبادلات من الحجر الجيري الشمى الذى بالحفر بات والحجر الرمل والفلل. و يصل أقصى سمك له إلى ٨٥ مترا.

وأما تكوين الفرة فهو عبارة عن تتابع من الحجر الجيري الطباشيرى مع تبادلات من الطفل خاصة بالجزء السفلى من التكوين و يتراوح سمك تكوين الفرة ما بين ٥٠ ، ١٢٠ مترا ويحتوى جزئه العلوى على حفر بات النيوليت التى يرجع عمرها إلى الايوسين الأسفل. تغطى صخور تكوين الفرة رواسب عصر الايوسين الأسفل ومثلها تكوين دحل، ويتألف من تتابع من الحجر الجيري الشمى الذى بحفر بات النيوليت و يتراوح سمكه ما بين ١٠٠ ، ١٢٠ مترا.

يظهر بالجزء الجنوبي الشرقى من المنطقة تلال غروبية من صخور البازلت يرجع عمرها إلى فترات الطباشيرى الأعلى، والايبوسين الأعلى والأوليوسين (النيسى وكروزر ١٩٧٤). تغطى رواسب من الكتجلومات بعض أجزاء من المنطقة خاصة جنوب جبل أبو جرواة. وتتألف وتنفق شاطئ البحر الأبيض المتوسط.

و يبلغ متوسط سمك هذه الرواسب ١٥ مترا، وهي تتألف من رمال جيرية متماسكة تحتوى على بقايا كثيرة من صدقات الحيوانات البحرية الحديثة.

## ٦- انحطاط جيولوجية :

## ١- جيولوجية منطقة النوبة ودرب الأربعين :

تمثل هذه المنطقة الجزء الجنوبي الشرقى من الصحراء الغربية والتي تمتد بين خطى عرض ٢٢.٠٠° ، ٢٤.٠٠° شمالا وخط طول ٣.٠٠° والنيل شرقا. تتميز هذه المنطقة بتضاريسها الشبه منبسطة والتي تحتوى على كثير من الهضاب المنقطعة والتلال العالية، والتي تأخذ قعها شكلا مسطحا أو غروبيا. يلتحم الجزء الواقع شمال خط عرض ٢٣.٠٠° بهضبتى سن الكذاب

شرقا وامتداد هضبة الحارجرة غربا .

تغطي المنطقة صخور يتراوح عمرها الجيولوجي ما بين حقب ما قبل الكبيرى والحقب الرابع (عميسوى ١٩٦٨ ، ١٩٧٨) . توجد صخور ما قبل الكبيرى على هيئة جرانيت وجرانودايوريت وديوريت واميغبوليت وتكون تلالا يتركز معظمها على خطوط الفوالق التى تقطع للمنطقة خاصة من الشرق إلى الغرب . وأكبر هذه المناطق توجد بمنطقة حاجر خفر غرب أبو سمبل وجبل أم شاعر شمالا كما تظهر بعض هذه الصخور فى مراكز القباب الموجودة فوق سطح الهضبة . تغطى صخور ما قبل الكبيرى رواسب تكوين الحجر الرملى النوى ، ويتميز الحد الفاصل بينها فى بعض الأماكن بوجود طبقة من الكنجلورات يتراوح سمكها ما بين ٢ ، ٣ مترا . هذه الرواسب من تشابع من طبقات الكنجلورات التى تتكون من حصى مختلف الاستدارة من الصوان والحجر الجبسى والكوارتز المتماصك بواسطة مادة سيلسية ويبلغ سمك هذا التتابع ٦ مترا . هذا و يعتقد عميسوى (١٩٧٨) ان هذه الرواسب تشبه إلى حد كبير لرواسب الباليوسين الموجودة بقرى أسوان والى وصفت بواسطة ساندفورد وآر كل فى عام ١٩٣٣ .

أما رواسب الحقب الرابع التى تغطى أجزاء كثيرة من المنطقة فهى عبارة عن كتبان وغطائيات رملية ، وشرفات التيل ورواسب البحيرات القديمة ومن الناحية الحركية فإن المنطقة تتأثر بثلاث ظواهر وهى تتمثل فى الفوالق وحركات رفع صخور القاعدة وإلى درجة قليلة الضغوط الجانبية (عميسوى ١٩٧٨) .

تقطع المنطقة فوالق ذات امتدادات كبيرة يصل بعضها إلى ٢٠٠ كيلومترا ويأخذ غالبيتها اتجاه شرق - غرب . وتقطع جميع الصخور المنطقة هذا صخور الحقب الرابع . تتميز هذه الفوالق بربماها الرأسية بالإضافة إلى الإزاحة الجانبية على مضرب الفالق . كما أنه تظهر بالمناطق الشرقية الغربية من النيل فوالق تضرب فى اتجاه شمال - جنوب ، وهى ذات امتدادات قصيرة نسبيا يتراوح بين ١٠ ، ٨٠ كيلومترا .

أما العناصر الحركية الناتجة من حركات رفع صخور القاعدة ، فهى تتمثل فى بعض الفوالق خاصة تلك الفوالق التى تحد صخور القاعدة الموجودة إلى الجنوب من جبل أبو جراوة ، وهى التى قد تدخل مضربا متعرجا فى بعض الأحيان . كما أن هناك ظاهرة تكون الطيات المتداخلة **Interlocked Basins & Domes** وهى التى تتمثل فى تشكيل النطاء الرسوبى فى قباب واحواض قد تظهر صخور القاعدة بدلتها أو تكون قريية من السطح وذلك تبعا لسمك الصخور الرسبية فوق صخور القاعدة .

هذا وقد سجلت بالمنطقة بعض التضاريس الحركية التى تدل على وجود وضغوط بجانوب قوى الشد التى نجمت منها الفوالق . وعناصر هذه الضغوط تتمثل فى تكون بعض الطيات والقباب بالمناطق الشرقية ، بالقرب من جبل أبو جراوة . كما أنه سجل لأول مرة بالصحرى الغربية قافلا معكوسا بهذه المنطقة (عميسوى ١٩٦٨) حيث توجد كتلة من صخور الجرانيت فوق صخور الحجر الرملى النوى . كما أن المسافة الأفقية بين هذه الكتلة وصخور تكوين كركر تبلغ ١٠ مترا وهذا المسافة مغطاة بطبقة مقلوبة من الحجر الرملى النوى . ولكن كذلك ملاحظة وجود فالق معكوس آخر بمنطقة جبل كلابشة (عميسوى ١٩٧٨) .

- Sandford, K.S. and W.J. Arkell (1933): *Paleolithic Man and the Nile Valley in Nubia and Upper Egypt*. Chicago Univ., Oriental Inst. Pubic., 17, 92 p.

## ٢ - جيولوجية الواحات الخارجية والداخلية :

تعتبر مناطق الواحات الخارجية والداخلية من أكثر مناطق الجمهورية التي أجريت عليها دراسات جيولوجية مكثفة وذلك أساساً لمعرفة احتياطي المياه الجوفية وحجم الخزان الجوفي بها ، حيث تشكلان الجزء الأكبر من مشروع الوادي الجديد .

تغطي هذه المناطق صخور رسوبية تتدرج في عمرها الجيولوجي من الطباشيري الأعلى وحتى الحقب الرابع . كما تبرز صخور القاعدة على هيئة تلال من الجرانيت ، والجرانوديوريت في الجزء الجنوبي من منخفض الواحات الخارجية بمنطقة جبال أبويان جنوب واحة باريس (عروض وغيره) بال ١٩٦٥ ، الحناوي وآخرين ١٩٧٨ . تغطي صخور الحجر الرملي النوبي قاع منخفض الخارجية والداخلية وتتألف من عضو طارف والقصير ، والذي يبلغ متوسط سمكها مجمعي ٢٠٠ متراً .

يملأ الحجر الرملي النوبي تكوين ضوى (يوسف ١٩٥٧) وهو الوحدة الصخرية التي تحتوي على طبقات من الفوسفات ، والتي تكون ذات قيمة اقتصادية كبيرة بمنطقة هضبة أبو طرطور التي تقع بين منخفض الخارجية والداخلية يبلغ سمك هذا التكوين بمنطقة هضبة أبو طرطور ٦٠ متراً (هرمينا ١٩٦٧) ويتألف من تتابع من طبقات الفوسفات والطفل والحجر الجيري . ويظهر الشكوكين على هيئة عمسات على طول امتدادات الهضبتين المطلتين على الواحات الخارجية والداخلية . يملأ تكوين ضوى قطاع سميك من الطفل الأخضر يعرف بتكوين الداخلة (سعيد ١٩٦٢) وهو يمثل نهاية العصر الطباشيري والباليوسين الأدنى بالمنطقة . يتميز تكوين الداخلة بأحوائه على نطاقات عديدة من الحفريات والتي يرجع عمرها إلى فترة الماستريخ والدانيان . يظهر تكوين الداخلة جلياً يواجهه هضاب الخارجية والداخلية و يبلغ سمكه في قطاعه النقطي بمنطقة الداخلة ٢٥٠ متراً .

أما ورأسب العصر الباليوسيني فهي تظهر بالمنطقة على هيئة سحنتين صخريتين متداخلتين هما سحنة القرية - الأربعين وسحنة وادي النيل (عيسى ١٩٧٢) . تشكلون سحنة القرية - الأربعين من وحدتين صخريتين هما تكوين كركر يملؤه تكوين القرية . وتغطي صخور هذه السحنة الجزء الجنوبي من هضبة الخارجية ، وهضبة أبو طرطور ، ومنطقة قور الملك غرب مدينة موط بالداخلية حيث تتداخل مع سحنة وادي النيل بمناطق جاجا شمال باريس وهضبة اللقية شرق أبو طرطور ، وتنتدق قور الملك بالواحات الداخلية . يتألف تكوين كركر من طبقات من الحجر الجيري اللشمي مع تبادلات من الطفل و يتراوح سمكه بين ١٥ ، ٥٠ متراً . أما

بمنطقة قبر الملك فيتحول هذا القطاع إلى تتابع من الحجر الرمل (الدفتار وآخرين ١٩٦٩) والذي يبلغ سمكه ٤٠ مترا.

تتكون رواسب تكوين الغرة من تتابع من الحجر الجيري حسن التطابق يتراوح سمكه ٥٠ ، ١٠٠ مترا وتغطي سطح هضبة باريس وأبو طرطور وقور الملك.

تتألف سحنة وادى النيل من وحدتين صخريتين يمثلها طباشير طربان يعلوه تكوين أسنا ، واللذان يظهران بواجهة هضبة الحارجرة الشمال قرية جاجا (الحناوى وآخرين ١٩٧٨) وهضبة اللقية (الدفتار ١٩٧٨) ومنطقة نقب شوشينة شمال غرب الداخلة.

يتألف طباشير طروان من تتابع من الحجر الجيري الطباشيرى الأبيض يبلغ سمكه ٥٠ مترا بقطاعه النضلى بجبل طروان بالحارجرة (عوض وغيره ١٩٦٥).

اما تكوين أسنا فهو عبارة عن قطاع سميك من الطفل الأخضر و يبلغ سمكه ١٢٠ مترا. تغطي صخور الايوسين الأسفل رواسب عصر الباليوسين ، وتنتشر فوق سطح هضبتى الحارجرة والداخلة . توجد هذه الرواسب على هيئة سحنتين صخريتين تهيان سحنة الغرة — الأربمين وسحنة وادى النيل .

تتمثل سحنة الغرة — الأربمين في تكوين دغل الذى يغطي سطح هضبة الحارجرة جنوب قرية جاجا ، وشمال هضبة أبو طرطور وقور الملك . يتألف هذا التكوين من تتابع سميك من الحجر الجيري الشسمى مع تداخلات من الطفل والمائل و يبلغ سمك هذا التكوين ١٥٠ مترا. يتداخل تكوين دغل مع تكوين طيبة الذى يمثل سحنة وادى النيل وذلك بمناطق جاجا ، وشمال هضبة أبو طرطور ، وقور الملك يصل سمك هذا التكوين إلى ٢٠٠ مترا . ويتألف أساسا من تتابع من الحجر الجيري الفنى بطبقات وعقد الصوان .

تغطي صخور الايوسين الأسفل عطاءات من الحصى تظهر واضحة فوق هضبة الحارجرة و يعتقد ان عصرها الجيولوجى يرجع إلى عصر الباليوسين . ويرجع أنها تفتت من الصخور بفعل عوامل التعرية ونقلت بواسطة مياه الأمطار حيث ملأت المنخفضات التى كانت موجودة في ذلك الوقت بسطح الهضبة . كما ان رواسب الطرفة التى تغطي أجزاء من واجهة هضبتى الحارجرة والداخلة يعتقد أنها قد تكونت عند نهاية عصر الباليوسين حيث اتخذت منخفضات الحارجرة والداخلة شكله الحالى أثناء هذه الفترة (عاشور ١٩٧٤).

وتوجد رواسب الحقب الرابع بمنخفضات الحارجرة والداخلة وهى تتكون من رواسب بحيرية وصيفيات ورواسب رياحية .

تغطي رواسب البحيرات جزئا كبيرا من منخفض الحارجرة حيث تمتد من شمال مدينة الحارجرة إلى غرب المكس جنوب واحة باريس . تتألف هذه الرواسب من تتابع من الطمي والرمال الناعمة يبلغ سمكها ١٠ مترا ، وتتميز في شكل كدوات طولية تأخذ اتجاه شمال ، جنوب موازيا لاتجاهات الرياح السائدة .

يرجع عمر اقدم هذه الرواسب إلى الباليولشى حيث تحتوى على أدوات صوانية تبين حضارة الإنسان القديم أثناء هذه الفترة . كما أن معظمها يحتوى على أدوات فخارية ترجع إلى العصر الرومانى .

وتوجد مثل هذه الرواسب أيضا بمناطق سهل الزيات وملاعب الخيل بالمنطقة الواقعة بين منخفض الحارجرة والداخلة بمنطقة تنيدة وموط والقصر وعرب الموهوب .

وتلاحظ رواسب السبخات على هيئة قشور ملحية تغطي المناطق الواطئة من منخفض الحارجرة والداخلة حيث توجد بقرية بولاق بالحارجرة وموط بالداخلة وهي عبارة عن قشرة ملحية يبلغ سمها ١٠ سم وتحتوى على الاملاح التالية :

كالك ٣١	كاكب ١٤	مأكب ١٤	ص ٢ كك ١٤	ص كل ٨٢	يوكل ٤٨
% ٧٩	% ١٤	% ٦٥	% ٨	% ٨٢	% ٤٨

تتكون الرواسب الراحية أساسا من كتبان رملية طويلة وهلالية تكون أزرج تمتد لمسافات كبيرة أهمها عند أبو عرك الذى يقطع منخفض الحارجرة من الشمال إلى أقصى جنوب المنخفض . تعتبر مناطق الحارجرة والداخلة من المناطق التى ليس بها تأثيرات كبيرة للظواهر الحركية ويستثنى من ذلك الجزء الجنوبي من منخفض الحارجرة والذى تظهر به صخور القاعدة . تقطع هذا الجزء فواقي تضرب في اتجاه شرق - غرب ، ويمر على مساراتها بعض القباب والأحواض التى يمكن مشاهدتها بمناطق أبويان جنوب باريس (الخانوى وأخرين ١٩٧٨) ونظرا لزيادة سمك الغطاء الرسوبي شمالا فإن تأثير الحركات الراكعة لصخور القاعدة يكون قليلا للغاية أو يمكن إهماله وأهم الظواهر الحركية لهذه المناطق هو فالي الحارجرة الذى يضرب في اتجاه شمال جنوب ، وبعض التصدعات والتقممرات ذات الميل الحقيقى والتى تظهر في شكل منخفضات يمكن ملاحظتها بمناطق هضبة باريس أبو طرطور . هذا بالإضافة إلى الحركة الراكعة التى حدثت عند انتهاء ترسيب العصر الطباشيرى والتى أدت إلى تكوين حوضين ترسبت بها صخور الثلاثى الأدنى بساحتها المختلفة (عوض غبريال ١٩٦٥ ، عيسى ١٩٧٧) .

### ٣ - جيولوجية وأحة الفرافرة وأبو متقار :

تعتبر هذه المنطقة من المناطق التى تتميز بوضع جيولوجى منفرد حيث تمثل رواسب العصر الطباشيرى الأعلى والحقب الثالث الأسفل ، حوضا ترسيبيا يختلف عن أحواض مناطق الحارجرة والداخلة . وإن كانت تتداخل معها منطقة أبو متقار .

تظهر رواسب الطباشيرى العلوى عند أقدم هضبة أبو متقار وتمتد حتى تغطي منخفض الفرافرة وجزء من واجهة هضبة الفرافرة والبحرية . وتوجد هذه الرواسب على هيئة سحنتين صخريتين ، هما سحنة وادى النيل ومثلها تكوين الداخلة و يغطي هذا التكوين منطقة أبو متقار ويمتد شمالا حتى منطقة عين الشيخ مرزوق جنوب قصر الفرافرة بمسافة ٣٠ كم<sup>٢</sup> (زغلول وأخرين ١٩٧٠) .

في هذه المنطقة يتداخل تكوين الداخلة مع صخور سحنة الفرافرة البحرية والتى تتكون أساسا من طباشير يعرف باسم طباشير خام عام (ليروى ١٩٥٣) و يبلغ سمكه ٦٠ مترا . يظهر طباشير خام غان بمنخفض الفرافرة على هيئة تلال بيضاء غرومية تنتشر فوق سطح المنخفض حيث تغطي صخور بنية اللون تتبع تكوين الهفوف صخور تكوين الحجر الرملى النوى وضوى .

يستمر الاختلاف في السحنيات الصخرية في رواسب عصر الباليوسين حيث يتمثل في سحنتى وادى النيل والتى تنقسم إلى طباشير طروان وطفل أسنا تغطي هذه الرواسب المناطق الجنوبية من منخفض الفرافرة وتمتد حتى الجزء الجنوبي من واجهة هضبة القس أبو سعيد . كما يوجد أيضا بالجزء الجنوبي من واجهة هضبة بركروين شرق الفرافرة . تتداخل صخور سحنة الفرافرة - البحرية مع صخور سحنة وادى النيل حيث يتحول تتابع طباشير طروان وطفل أسنا إلى

تتابع سميك من الحجر الجيري يتبع تكوين عبد الله (ليوى ١٩٥٣) تمتد تكوين عبد الله شمالا ليمتد على سطح الهضبة الواقعة بين منخفض الفرافرة والبحرية والجزء الشمالى من واجهة هضبة بئر كروين يبلغ سمك هذا التكوين ١٠٠ متر وهو عبارة عن قطاع من الحجر الجيري والحجر الجيري الطباشيرى توجد به بعض حفرىات النيوليت.

تعلو صخور عصر الباليوسين صخور الأيوسين الأسفل وهى تتألف من تتابع من الحجر الجيري والمارل الغنى بمحفرىات النيوليت. وتحتوى أحيانا على طبقات وعلمسات من الصوان ويعرف هذا التتابع باسم تكوين الفرافرة. ويغطى سطح هضبة القس أبو سعيد وبئر كروين ويمتد شمالا ليمتد الجزء الجنوبي الشرقى من هضبة الواحات البحرية بالإضافة إلى هذه الرواسب توجد بعض رواسب الحطب الرابع وتتمثل فى رواسب الطوفة ورواسب البحيرات والكثبان الرملية.

وتعتبر الفرافرة من الناحية التركيبية حدة ضخمة تمتد شمالا حتى مشارف الأجزاء الجنوبية من الواحات البحرية. ويحتويها يصف أثر هذه الطبيعة فى الصخور الطباشيرية التى تشكل الهضاب العليا لمنخفض الواحات الناحلة وأبو منقار. وتعتبر هضبة القس أبو سعيد وهضبة كراوين الجنائحين الغربى والشرق لهذه الطبيعة الذى يمتد عبرها الرئيس فى اتجاه شمال شرق — جنوب غرب. ويشكل تحذب الفرافرة الشبه منقلى — وامتداداته الشمالية الشرقية ثم تحذب البحرية المنقلى انماطاً لطيات هضبة ذات أشكال متباينة مغلقة وشبه منقطة — طويلة وقبالية ... الخ على احد الخطوط أو المضاوير الرئيسية لنظام الأقواس السورية المشهورة فى شمال مصر وتنتشر الفوالق العادية فى منطقة شمال الفرافرة وشمالها الشرق وخاصة فى الجزء من الهضبة الذى يقع بين منخفضى الفرافرة والبحرية.

وتأخذ هذه الفوالق مسارات مختلفة أهمها الفوالق الشمالية الشرقية — كما يوجد أيضا العديد من الفوالق إلى الغرب من هضبة القس أبو سعيد. والتي تجرى موازية لسن الهضبة الغربى.

#### ٤ — جيولوجية الواحات البحرية :

تعتبر منطقة الواحات البحرية من أهم المناطق التراكيب المحدبة التى تقع على القوس السورية الذى يمتد بين الفرافرة جنوبا وأبورواش شمالا. وينعكس ذلك على الرواسب الموجودة بالمنطقة والتى يرجع عمرها الجيولوجى إلى فترة السينوماني وحتى عصر الأيوسين الأعلى. تتحلل هذه الرواسب عدة أسطح عدم توافق تدل على ارتفاع وانخفاض المنطقة أثناء الفترات الزمنية المختلفة من تاريخها الجيولوجى.

تغطى منخفض الواحات البحرية صخور فترة السينوماني وهى عبارة عن تتابع سميك من الحجر الرملى والطفل يتبع تكوين البحرية (العقاد وعيسى ١٩٦٣). يتخلل هذا التكوين بعض تدخلات من رواسب الحليد تضافى على التكوين لونا يميل إلى الأحمرار. يبلغ سمك تكوين البحرية ١٧٠ مترا ويتبع مرة السينوماني الأسفل. اما صخور السيفوناني الأعلى فيغطها تتابع من الحجر الجيري والدولوميت مع تبادلات من الطفل، ويبلغ سمك هذا القطاع ٣٠ مترا، ويوجد بالأجزاء الجنوبية من المنطقة ويعرف باسم تكوين الحيز Helz Formation (العقاد وعيسى ١٩٦٣).

تغطى صخور السينوماني رواسب فترة الكباني والتي يمثلها تكوين المغوف الذى يغطى اجراءات من واجهة هضبة البحرية عنها المكاشف الشمالية من المنطقة. يفضل هذه الرواسب

عن رواسب فجرة السينوماني في سطح عدم التوافق والذي يمثل في غياب رواسب فترة السينوماني.

يتألف المفوف من تتابع من الحجر الجيري الدولوميتي والحجر الرملي والطفل. كما يحتوي في بعض الأماكن على تداخلات من القوسفات خاصة في جزيرة الطوى. يبلغ سمك هذا التكوين ١٠٠ مترا عند جبل المفوف و يقل هذا السمك تدريجيا عند متابعة مكاشف التكوين شمالا حتى يختفى نهائيا بين رواسب البحرية إلى أسفل ورواسب الايوسين الأوسط إلى أعلى تأتي بعد ذلك صخور فترة الماستريخى والتي يمثلها تكوين خام عان ، ويتكون أساسا من تتابع من الحجر الجيري الطباشيري يصل سمكه إلى ٥٠ مترا بالجزء الجنوبي من المنخفض و يقل تدريجيا إلى الشمال حيث يختفى بين تكوين البحرية وصخور الايوسين.

في الأجزاء الجنوبية الشرقية من هضبة الواحات البحرية تعلو صخور الايوسين الأسفل مباشرة لصخور الماستريخى الطباشيرية. بينما على الناحية المقابلة والتي تمثل الأجزاء الجنوبية الغربية من سطح الهضبة يصبح الأمر أكثر تعقيدا حيث توجد صخور تكوين عبد الله التابعة للبايوسين أعلى صخور الماستريخ الطباشيرية خاصة على الطريق الواصل بين البحرية والفرافرة - بينما إلى الشمال عند منطقة الطيبة فإن صخور الايوسين الأوسط مشاهد مباشرة فوق الصخور الطباشيرية .

تشكل صخور الايوسين الأسفل من تتابع من الحجر الجيري والميلطو جزئيا ويحتوى على حفريات النيموليت No. deserti ويتبع تكوين الفرافرة. يبلغ سمك هذه الصخور ١٠٠ مترا وترتكز على تكوين المفوف بالجزء الشمال من المنخفض وتحضى شمالا نتيجة لفاق يضرب في اتجاه شمال شرق - جنوب غرب ، حيث يزجج هذه الصخور في مستوى صخور الايوسين الأوسط (سميد وعيسوى ١٩٦٤) تغطى صخور الايوسين الأوسط الجزء الشمالى من هضبة البحرية حيث تظهر أعلى تكوين البحرية وهى تتكون من ثلاث وحدات صخرية تعرف بتكوين النقب يعلو تكوينى كازون ثم مجموعة الحمراء التى سبق ذكرهم من خلال وصف سحنة البحرية الفرافرة في عصر الايوسين الأوسط وأهم ما يميز هذه الصخور هو وجود خام حديد البحرية يتكون النقب بمناطق الجديد وغرابي والحار وناصر.

تظهر صخور عصر الاولييجوسين ومثلها تكوين رضوان الذى يتألف كما سبق ذكره من حجر رملي وحجر رملي متحول ويوجد غطاء التفتى ، بجبل متبلغ رضوان.

كما يتميز عصر الاولييجوسين بنشاطه البركاني بالمنطقة حيث توجد بعض طبوق وقواطع البازلتى بمناطق جبل المفوف وجبل منديشة وجبل معصرة وجنوب جبل حاد ، يتميز منخفض الواحات البحرية في كونه منطقة ذات تركيب جيولوجى مرتفع حيث يتكون من تحد بين رئيسين هما تحبد غرابي وتحبد الحيز.

يميل محور تحبد غرابي إلى الشمال بينما يميل محور تحبد الحيز إلى الجنوب وهما يضربان في اتجاه شمال شرق - جنوب غرب ويصمران بينهما قمره المفوف كما أنه توجد بعض الطيات الثانوية التى تضرب عاورها في اتجاه شرق - غرب وأهمها طيات جبل التينة.

هذا و يعمد (العقاد وعيسوى ١٩٦٣ ، سميد وعيسوى ١٩٦٤) ان الطيات ذات الماور المتجهة شمال شرق - جنوب غرب هى الاقدم بالمنطقة وترجع إلى فترة ما قبل السينوماني. اما التى تضرب عاورها في اتجاه شرق - غرب فيرجع عمرها إلى فترة السينوماني الطوى. ثم يلي ذلك عدة حركات خاصة عند نهاية فترة الكبابي ثم الماستريخى وحتى الايوسين الأسفل.

وتعتمد هذه الحركات في اختفاء رواسب هذه الصخور حين تتبعها من الجنوب إلى الشمال . كما أنه عند نهاية عصر الايوسين الأوسط تعرضت المنطقة إلى قوى الشد والتي كونت فوالق يضرب بعضها في اتجاه شمال شرق جنوب غرب شرق - غرب . كما أنه يعتقد أنه قرب نهاية عصر الاولييجوسين تعرضت المنطقة إلى ظاهرة حركية كان لها الأثر في أبرزات التراكيب القديمة وتكون أخرى جديدة .

#### ٥ - جيولوجية منطقة الفيوم :

تكون منطقة الفيوم منخفضة دالريا في الصحراء الغربية غرب مدينة بنى سويف و يبلغ مساحة هذا المنخفض حوالى ١٧٠٠ كم<sup>٢</sup> ، و يتصل بالنيل بواسطة قنطرة بحريوسف والتي تبدأ من بلدة اللاهون وتدخل منخفض الفيوم عند بلدة الوارة .

أهم ما يتميز منخفض الفيوم هو وجود بركة قارون والتي تبلغ مساحتها ٢٠٠ كم<sup>٢</sup> وتنخفض عن منسوب مستوى البحر بحوالى ٤٥ مترا . و يعتقد ان هذه البركة كانت تستغل كخزان للمياه في عصور ما قبل التاريخ واطلق عليها اسم بحيرة موريس بواسطة أمانتية الأول وتابعة من الأسرة الثانية .

وقد جذبت منطقة الفيوم انتباه جيولوجى عصر البليوسين والآخرين ومهندسى الري منذ هيرودوت .

يتميز منخفض الفيوم في أنه يقدم تساؤلات علمية حول تغير منسوب بركة موريس القديمة واتصال المنخفض بالنيل . وقد تمتدحان كلا الموضوعين إلى دراسات كثيرة أهمها دراسات بيدل (١٩٠٥) ، وكيشون طومسون وجاردنر حتى (١٩٢٦ ، ١٩٢٩ ، ١٩٣٤) بالإضافة إلى علماء الفزيات (سيمونز ١٩٦١ - ١٩٦٨) .

تغطي منطقة الفيوم رواسب يتراوح عمرها الجيولوجى ما بين الايوسين الأوسط وحتى الحقب الرابع .

تتكون رواسب الايوسين الأوسط من ثلاث وحدات صخرية ، هم تكوين الريان يعلوه تكوينى . كازون والمقطم تباعا ، هذا وقد سبق الإشارة إليهم في توزيع صخور الايوسين الأوسط .

أما صخور الايوسين الأعلى قد قسمت إلى تكوين الرافين عند القاعدة يعلوه تكوينى بركة قارون وقصر الصاغة وسبق الإشارة لها . ترتكز صخور الاولييجوسين على صخور الايوسين الأعلى وعملها تكوين جبل قطرانى والتي تتميز بصخره بوفرة بقايا الحيوانات الفقيرة بها ، كما ان هذا التكوين توجد به أيضا بعض اللاقناريات البحرية والتي تدل على تبادل ترسيبات قارية وبحرية أثناء الاولييجوسين كما يتميز أيضا هذا العصر بمنخفض الفيوم بنشاطه البركاني والذي يمثل في بعض طفوح وقواطع البازلت وتوجد بمنطقة جبل قطرانى شمال الفيوم . هذا وتجدر الإشارة بأنه حين تتبع صخور تكوينى جبل قطرانى إلى الجنوب وإلى الغرب نجد انها تخفى تحت غطاء من الرمل والحصى والتي قد تكون رواسب نهر متصرح يعرف باسم Ur Nil of Bianckenhorn والذي كان يصب في منخفض الفيوم أثناء الاولييجوسين .

يغطي رواسب الاولييجوسين تتابع من الرمال والحصى وتمتد شمالا حتى جبل الحشيب شمال الفيوم . وتحتوى على بقايا جلود من الحشيب المتحجر وتعرف هذه الرواسب بتكوين الحشيب وتبع عصر الميوسين الأسفل .



## ٦ - جيولوجية واحة سيوة :

يعتبر منخفض واحة سيوة من احدى المنخفضات الهامة بالصحراء الغربية حيث يمثل الجزء الأوسط من قوس عظيم من المنخفضات يمتد بين خطى طول ٢٩٠٠٠ ، ٢٩٠٠٠ غرباً ، ويصل منخفض الجنوب الشمال الغربى بمنخفض القنطرة بالشمال الشرقى . يبلغ مساحة منخفض واحة سيوة ٨٠٠ كم<sup>٢</sup> ويقع معظمه على منسوب تحت مستوى سطح البحر . يتألف منخفض سيوة من عدة واحات صغيرة تتركز أساساً حول الينابيع والآبار الارتوازية وأكبرها واحة سيوة نفسها .

تغطى المنطقة صخور جيرية تتبع عصر الميوسين (سميد ١٩٦٢ الجندى والعسكرى ١٩٦٩) وتتألف من وحدتين صخريتين هما تكوين المفرى يعلوه تكوين مرمارىكا وكلاهما رواسب بحرية خنية بالحفر بات .

يظهر تكوين المفرى أسفل واجهة الهضبة التى تحيط بالمنخفض وتعرف بهضبة الدقة ويتكون من تشابع من الحجر الجيري مع تدخلات من طبقات الطفل والمارل ويعرف باسم عضو الواحة (الجندى والعسكرى ١٩٦٩) يتبع هذا التكوين فترة الميوسين الأسفل ويبلغ سمكه بسبوة حوالى ٧٠ متراً اما تكوين المرمارىكا الذى يعلوه فهو يمثل رواسب الميوسين الأوسط بالمنطقة ويتألف من تشابع من الحجر الجيري الأبيض الذى يغطى الجزء العلوى من واجهة وسطى هضبة الدقة ويبلغ سمكه الظاهرة حوالى ٥٠ متراً .

اما سطح الواحة نفسها فحطمته تغطيه رواسب من السبخة والقشور الملحية وتوجد هذه الرواسب أساساً الأماكن الواطئة بالمنخفض .

ومن الناحية التركيبية فإن الحركات الأرضية التى تجددت على الخطوط الحركية والفوالق القديمة أدت إلى ثنى طبقات الميوسين لتعطى تركيباً مقعراً طويلاً يشبه الحوض . كما أن ضغطاً شديدة محلية ومتقطعة قد حدثت فى بعض الأماكن على امتداد هذا التركيب أدى إلى بعض الانزلاقات الموضعية لصخور الميوسين على جوانب الهضبة المحيطة بمنخفض سيوة .

- Gindy, A.R. and M.A. El Askary (1969): Stratigraphy, Structure and Origin on Siwa Depression. Western Desert, Egypt. Am. Assoc. Petrol. Geologists Bull., V. 53, No. 3, p. 603-265.

## ٧ - جيولوجية منطقة وادى التطرون - منخفض القنطرة :

تعتبر هذه المنطقة من المناطق التى تعرضت لدراسات جيولوجية متفرقة نظراً لقربها من العمران .

تغطى المنطقة رواسب يتراوح عمرها من الميوسين الأسفل إلى الحقب الرابع وتشمل رواسب الميوسين الأسفل وتشمل التكاوين الجيولوجية الآتية من الأقدم إلى الأحدث .  
(١) تكوين جبل الحشيب .

## Dowi Formation

(٢) تكوين الضوا.

(٣) تكوين حصى وادى التطرون.

## (١) تكوين جبل الخشب :

وهى تشمل تتابعات من الطبقات الرملية خشنة التحبب إلى دقيقة التحبب ذات ألوانا مختلفة تتراوح ما بين الأصفر إلى الأبيض والأخضر، ويحتوى على عدسات من الحصى الصوائى المستدير ونادرا ما تحتوى على طبقات من الحجر الجيري تنتشر في طبقات الرمل حبيبات من المرمر وجذوع الأشجار المتحجرة وبعض بقايا المحاربات. وتزداد طبقات الطفلة بدائل هذا التكوين في اتجاه الغرب. يصل سمك هذه الرواسب إلى ٤٥ م ومن الملاحظ من خلال الدراسة الحقلية ان هذه التكوين يتداخل قرب منخفض القطارة مع تكوين المغرة.

## (٢) تكوين منقار الضو : Dowi Formation

ويحتوى هذا التكوين (عمارة ١٩٧٥) على طبقات رملية خشنة التحبب وبها حصى من الصوان ملتصمة بادة جيرية وكلها انجهدا إلى أعلى في القطاع زادت المادة الجيرية ينتشر هذا التكوين حيث يغطى منقار الضو وجبل الخمين وجبل القنطرة وجبل الوشبكة وجبل صحصع جبل الحديد — و يتركز على تكوين جبل الخشب يصل أعلى سمك له إلى ٣ متر كما هو الحال في منقار الضو.

## (٣) حصى وادى التطرون :

وهى عبارة عن غطاءات من حصى المرو والصوان وتلتحم هذه المكونات بمادة سيليسية وتنتشر هذه الرواسب غرب وادى التطرون وتمتد جنوبا حتى شمال وادى الفارغ ويتراوح سمكها ما بين ٥ سم إلى ٣ سم وتكونت نتيجة لتعرية صخور الميوسين الرملية.

## رواسب عصر الميوسين الأوسط :

وتتمثل هذه الرواسب في تتابعات من الحجر الجيري الأبيض الفنى بالحفر يات ويعرف بتكوين المرمر يكا حيث يغطى سطح هضبة لمنخفض القطارة وتمتد شمالا حتى ساحل البحر الأبيض وهذا ولم يستدل على رواسب تشيع فترة الميوسين الأوسط بمنطقة وادى التطرون وإن كان البعض يعتقد (عثمان ١٩٧٦) ان تكوين نقار الضوا يكافئ رواسب المرمر يكا.

## رواسب عصر البليوسين :

وتشمل هذه الرواسب على رمال دقيقة التحبب إلى خشنة تنتشر بها طبقات من الطفل الخضراء . ويحتوى على طبقات جيرية بها حفر يات بحرية بالجزء العلوى منها وتتألف من :

## (أ) تكوين جمار الملوك : Gar El-Muluk Formation

ويحتوى على طبقات من الرمال الخضراء دقيقة التحبب إلى الرمال الصفراء والبيضاء والتي تحتوى على طبقات من الطفل . ويحتوى مستعمرات من الحفر يات وعديد من بقايا الحيوانات الفقارية التي تدل على ان هذا التكوين ترسيب في بيئة بحرية — نهرية كما يحتوى هذا التكوين على الطبقات من الاحجار الجيرية البيضاء والصلبة والتي تنتشر بها عدسات من الصوان و يصل سمك هذا التكوين إلى ٢٩ م كما في جبل الملوك بوادى التطرون ، و يقتصر ظهوره بمنطقة وادى التطرون ولم يستدل على أى امتدادات له ناحية منخفض القطارة ويغطى هذا التكوين تكوين المحيط (عمارة ١٩٧٥).

### تكوين الحبيف :

يمتد على طبقات ودية دقيقة إلى خشة التحبب بالجزء السفلي منه وتكثر به طبقات الحجر الجيري البيضاء التي بالمخفرات خاصة الجزء العلوي. يحتوي هذا التكوين على طبقات من الجبس المتبلور التي يصل سمكه إلى حوالي ٥ م<sup>٢</sup> تقريبا ومن الملاحظ أن طبقات الجبس تمتد بطول يصل إلى حوالي ٣ كيلومتر بواجهة هضبة جبل الحبيف شرقا حتى قارة الحمار غربا.

يرتكر هذا التكوين على تكوين الخشب عند جبل الحبيف بين منخفض القنطرة و وادي التطرون. أما عند قارة الرلات شرقا فيرتكر هذا التكوين على تكوين قارة الملوك. و يغطي طبقة من الحجر الجيري الودي الذي والذي يعرف باسم

### رواسب الحقب الرابع :

تحتوي هذه الرواسب على :

(١) حصى قارة الخدادين (عثمان ١٩٨) وهو عبارة عن حصى من الصوان البنى الداكن المستدير إلى شبه المستدير ونفرا ما يحتوي على حصى من المرو و يلتحم هذا الحصى بواسطة حبيبات رملية. يصل سمك هذا التكوين إلى ٥ م<sup>٢</sup> بقارة الخدادين.

و يعتقد عثمان (١٩٨) أن هذه الرواسب يرجع عمرها إلى البليوسين المتأخر. لشتر هذه الرواسب جنوب شرق وادي التطرون حتى قرب حافة الزراعة بالدلتا و يعتقد عثمان أن هذه التكوين يكافئ تكوين حصى ادفوتستل هذه الرواسب في البناء.

### (٢) رواسب جران الفول :

وتشتمل في تنابعات من الرمال الخشنة إلى دقيقة التحبب الصفراء اللون إلى البنية والتي تحتوي على عضيات من حصى الصوان و يصل سمكها إلى ١٢ م<sup>٢</sup> تنتشر هذه الرواسب مكونة الجدار الشرقي لوادي التطرون وشمال أبورواش كما يتواجد على هيئة شريط ضيق شمال غرب مدينة الحظاظية حيث تستغل كزاد بناء.

ترتكز هذه الرواسب على تكوين قارة الملوك ومن الجدير بالذكر أن هذه الرواسب تحتوي على بعض الأدوات الصوانية التي ترجع إلى فترة الباليولينى.

### (٣) حصى العباسية : Abbassia gravels

يشتمل بطبقات من حصى المرو المستدير إلى شبه المستدير وتلتحم بواسطة حبيبات رملية وبها بعض حصى الجرانيت الودي.

ترتكز هذه الرواسب على تكوين جران الفول شرق الرست هاوس و يصل سمك هذه الرواسب من نصف متر كمعب إلى نصف متر كمعب. وتنتشر شمال طريق الحظاظية - وادي التطرون الأسفلتي وشرق الرست هاوس حتى قرب حافة الدلتا. وهى تستعمل في أغراض البناء ..

### (٤) رواسب القشرة الجيرية : Duri Crust

وهى عبارة عن قشرة رقيقة من الأحجار الجيرية البردية اللون شديدة الصلابة في الجزء العلوي منها وتنتشر بها حبيبات المرو وتغطي سطح الهضبة الممتدة من قارة البعد وجبل قاعد شرقا حتى قارة الحميمات غربا وهى ترتكر على تكوين الحبيف.

(٥) رواسب الكبان الرملية المتناسكة :  
وهي عبارة عن كسبان رملية مثبتة بواسطة الحشائش وتغطي شمال شرق وادي النطرون حتى قرب حافة الدلتا . وترتكز قارة الملوك شمال شرق النيبدا ويصل سمكها إلى ٣ م<sup>٢</sup> .

(٦) الكبان والنظامات الرملية :  
وهي عبارة عن كبان رملية تأخذ اتجاه شمال شرق إلى جنوب غرب ، وتشمل غرود الليطة والقطانية والمشروكة و يصل ارتفاع هذه الكبان إلى ٢١ م<sup>٢</sup> . وترتكز على تكوين الجشب اما النظامات الرملية فهي قليلة السمك وتنتشر جنوب وادي النطرون وتغطي مساحات كبيرة .

(٧) السبخة :  
تغطي هذه الرواسب المناطق الواقعة من وادي النطرون وسطى منخفض القنطرة . وهي عبارة عن قشرة ملحبة يبلغ سمكها ١٠ م<sup>٢</sup> تتكون أساسا من كلوريد الصوديوم وفي وادي النطرون تحتوي على نسب متفاوتة من ملح النطرون (نترات الصوديوم) اما أهم الظواهر الحركية التي بالمنطقة هي :—

(١) تجدد وادي النطرون :  
يعتبر من أهم الظواهر الموجودة في المنطقة حيث يميل مجريها بزاوية ٣٥ في اتجاه شمال غرب وتمتد بطول ٦٠ كيلومتر وتعمل الطبقات على الجانبين بزاوية ٣ .

(٢) انقعر منقار الضوا — جبل الحجييف : Syncline  
وهي تغطي مساحة ٤٠ كيلومتر مربع وتمتد مجريها من منقار المجارية في الجنوب إلى جبل الحجييف في الشمال وتعمل طبقات هذه الطينة على الجانبين بزاوية ٣ وتأثر في صخور الميوسين والبلايوسين .

(٣) فالق الخيمن — جبل الحديد :  
وهو أطول فوالق المنطقة و بوادي عور : ب وادي النطرون حيث يتجه شمال غرب — جنوب شرق بزاوية حوالي ٣٥ و يصل طوله حوالي ٤٠ كيلومتر ويتأثر في التكاوين الجيولوجية التابعة لعصر البليوسين والميوسين .

(٤) فالق منقار الضوا — جبل الحجييف :  
يصل طوله إلى حوالي ٣٠ كيلومتر ويتجه شمال غرب — جنوب شرق . وتأثر صخور جبل الحجييف ومنقار الضوا بهذا الفالق .

- Omara, S. and S. Sanad (1975): Rock Stratigraphy and Structural Features of the Area between Wadi El Natrun and the Maghra Depression (Western Desert, Egypt). Geol. Jb., B. 16, Hannover, p. 45-73.

- Osman, R. (1978): Geology of Wadi El Natrun Area. Egypt. Geol. Survey, Internal Report.

### التركيب الجيولوجي العام للصحراء الغربية :

تعرضت المنطقة لكثير من الدراسات التركيبية التى نتج عنها تقسيم الصحراء الغربية إلى اقاط تركيبة : الرف الشايت فى الجنوب — التير ثابت فى الوسط والتحرك فى الشمال (بيكارى ١٩٣٩ ، ترومب ١٩٤٧ ، كلم ١٩٥٨ سميد ١٩٦٢ يوسف ١٩٦٨) واعتبر كل من هذه الوحدات الثلاث بميزة بانماطها التركيبية التى تختلف عن المنطقتين الأخرتين .

وعزى من الدراسات التى أجريت على الصحراء الغربية افضح ان ما اعتبر مميزا لمنطقة من هذه الثلاث مناطق ورد انه موجودا فى منطقة أو الاثنين مما يؤكد عدم تطابق هذا التقسيم والواقع ولعل ذلك يرجع بالضرورة إلى اغفال عاملين هامين هما :

(١) سمك القطاع الرسوبى فوق صخور القاعدة .

(٢) عوامل الزمن .

ففى الأجزاء الشرقية من جنوب الصحراء الغربية نجد مثلا ان سمك القطاع الرسوبى ضئيل عكس الأجزاء الغربية من جنوب الصحراء (شكل ٦٤) وعلى ذلك نجد ان تأثير المنطقة الشرقية بالفوالق والطيات أعظم وأشد من المنطقة الغربية حيث يزداد سمك الرسوبيات .

وتغطى الطفوح البركانية مثلا اخر عن ثبات المنطقة من دعمها ايان عصر معين فنجد مثلا ان منطقة النوبة القديمة تعرضت لنشاط بركانى عنيف ادى بالطبع إلى عدم ثباتها خلال الطباشيرى المتأخر وأوائل الحقب الثالث — بينما كانت متعلقة الداخلة لخارجة يسودها هدوء نسبي فى فترة ما بعد الايوسين .

ولعل المنطقة الشمالية من الصحراء الغربية قد تعرضت أو تأثرت بالحركة الالبية أشد من المناطق الجنوبية — وادى ذلك إلى ظهور الأقواس السوية الناتجة عن حركات الضغط الجانبية مما اعطى اقاطا تركيبة على السطح تختلف عن ما تحت السطح .

وكذا فإن النظرة التركيبية العامة لهذه الصحراء فضها فى شكل حوض ضخم يرتفع ناحية الجنوب وينحدر تدريجيا نحو الشمال (شكل ٦٢) مع كثير من التناوت الناتجة من ارتفاع صخور القاعدة خلال هذه المسافة التى تربو على الألف كيلومتر يحد هذا الحوض من الشرق مرتفعات وجبال البحر الأحمر ومن الجنوب مرتفعات العوينات وصخور القاعدة المنتشرة فى جنوب الصحراء الغربية من الجنوب الغربى مرتفعات اركنوبايين ونظرا وكلها تنتمى إلى ما قبل الكبيرى . وتعتبر مناطق الدروع الحادة لهذا الحوض امتدادا للدع مؤتميق فيها يعبر بمصر باسم الدع الغربى الذى يبتا تشكل جبال العوينات واركنوبايين ونظر مناطق درعية ذات امتدادات محدودة داخل كتلة وسط افريقا أو ما يعرف أحيانا باسم كتلة الكونفون (كيندى ١٩٦٥) . وتشكل الصخور الرسوبية داخل هذا الحزام النصف قوسى من صخور القاعدة ما يمكن ان يطلق عليه اسم الرصيف المصرى والذى يمتد حتى ساحل البحر الأبيض .

وتنتشر الفوالق العظيمة فى جنوب هذا الرصيف (منطقة كلايشة — ودغيل درب الأربعين) وتأخذ مساريين رئيسيين : شرق — غرب أو شمال — جنوب وتتميز المنطقة الشرقية من هذه الصحراء بوجود الكثير من الطيات الحادة ذات المساحات البسيطة — وإن كانت بعض الطيات قد تشل مساحات كبيرة بسببها تصل إلى عدة آلاف من الكيلومترات المربعة غير ان درجات الميل هنا لا تزيد عن درجتين أو ثلاثة درجات على أكثر تقدير . وغالبية هذه التراكييب حدثت فى خلال الطباشيرى وأوائل الحقب الثالث ومصاحبتها طفوح بركانية كثيرة فى منطقة النوبة القديمة .

وتعتبر منطقة العوينات والجلف الكبير منطقة قديمة من الناحية التركيبية حيث ظهر أثر الحركة الميرمينية واضحا فى صخور الباليوزوى المتأخر وأدت كذلك إلى نشاط بركانى عظيم الانتشار بمثلان فى القواطع والطفوح من

صخور التراكيب والفوفوليت والرايوليت.

وتتميز تراكيب هذا الجزء من الصحراء بالفوالق الضخمة الحادة لحضبة الجلف وحول جبل العوينات والتي قد يرجع عمرها إلى الباليوزوي المتأخر جنوباً والزووي حتى الطباشيري شمالاً. كما تكونت هنا أيضاً أحواض ترسيبية ضخمة امتلأت خلال الباليوزوي والجورجى بروسب قاره. ويبدو أن أثر الطفوح البركانية التي سادت فوق المنطقة الشرقية من هذه الصحراء قد امتد ذلك إلى هذه المنطقة حيث توجد الكثير من طفوح البازلت وهضابه وسدوده وقواطعه.

ولعل أعظم هذه الأحواض وأكبرها هو حوض الداخلة الذي استمر يتلقى الرواسب القارية خلال الباليوزوي والجورجى ثم غمرته مياه البحر في خلال الطباشيري الأوسط والمتأخر وأدت إلى تكوّن رواسب بحرية عظيمة الانتشار في المنطقة الواقعة شمال خط عرض ٢٥° تقريباً.

ولعل هذه المنطقة الشمالية قد تعرضت خلال الباليوزوي المتأخر والميزوي إلى غزوات بحرية عديدة أدت إلى وجود رواسب بحرية متداخلة مع رواسب قارية خلال هذه الفترة الطويلة وهكذا فإننا نجد أن الرواسب البحرية تزداد سمكاً وتنوعاً كلما اتجهنا شمالاً وإن كان لا يزال القطع السائد عن الرواسب القارية وخاصة الرملية.

ونعتبر الفوالق الصغرى والضعيفة نسبياً هي أهم المظاهر التركيبية في الجزء الأوسط من الصحراء وإن كانت الطيات الصغيرة المتداخلة حول الخطوط التركيبية لها أثر لا يستهان به في تحديد الشكل التركيبى العام للمنطقة.

وتعطى منطقة الفراقة - البحرية - أبورواش نمطاً من التركيب يحدد مدى تأثير هذه الصحراء بالحركة الإليبية. فالطيات العديدة هنا عظيمة الاتساع وإن كانت الفوالق لازالت لها تأثير عظيم وضخم - وتظهر الكثير من الطيفج البركانية التي تكاد تنعدم حول خطى عرض ٢٦°، ٢٧°، وتشترك المنطقة هنا مع بقية المناطق الجنوبية في وجود الكثير من الطيات الصغيرة والمتداخلة خاصة في منطقة شمال البحرية. ويرجع تاريخ هذه الحركات التركيبية إلى الطباشيري والأليوسين والأوليوسين.

وتشكل المنطقة الشمالية من الصحراء الغربية الحد الشمالى للرصيف المصرى المنبسط والمغطى برواسب الميوسين. ويبدو تأثير حركات الشد وما تنتج عنها من وفالق واضحة وإن كانت أقل امتداداً من الفوالق الجنوبية. كما إن حركات الضغط أدت إلى وجود الحدبات والنتيات ذات الامتدادات والمساحات المحدودة عنها في الجنوب - وقد تأثرت بهذه الحركات صخور الميوسين والبلايوسين بدرجة أقل مما يعطى هذه الحركات الأرضية عمراً جيولوجياً يتراوح بين نهاية الميوسين والبلايوسين.

- Kenedy, W.Q. (1965): The Influence of Basement Structure on the Evolution of Coastal (Mesozoic and Tertiary) Basins of Africa. Salt Basins around Africa. Inst. Petrol., London, p. 7-16.
- Klemme, H.D. (1958): Regional Geology of Circum-Mediterranean Region. Am. Assoc. Petrol. Geologists, Bull., V. 42, p. 477-512.
- Picard, L. (1939): Outline of the Tectonics of the Earth. Bull. Geol. Dept. Hebrew Univ. Jerusalem, V. 4, No. 2-4, 134 p.
- Tromp, S.W. (1947): A Tentative Classification of the Main Structural Units of the Anatolian Orogenic Belt. J. Geol., V. 55, p. 362-377.
- Youssef, M.I. (1968): Structural Pattern of Egypt and its Interpretation. Am. Assoc. Petrol. Geologists. Bull. V. 52, No. 4, p. 601-614.

## الخلاصة:

تشكل الصحراء الغربية المصرية حوالى ٦٥٪ من مساحة جمهورية مصر العربية. وتغطيها صخور تتراوح بين البريكامبرى في الجنوب والمولوسين في الشمال وفي انحاء متفرقة من هذه الصحراء الواسعة. يتواجد صخور البريكامبرى على هيئة مناطق محدودة الاتساع في الجنوب — وغالبا ما يكون ظهورها مرتبطا بتراكيب جيولوجية سواء أكانت فوالق أو طيات — وأهم أنواع هذه الصخور هو الجوانيت والنيس والجرانوديرويت غير الكثير من الأنواع الأخرى البركانية القاعدية والقاعدية.

وتمثل صخور الباليوزوى بسبك كبير من الصخور الرملية قد يصل إلى أكثر من ألف متر. وتظهر هذه الصخور على السطح في منطقة العوينات والجلف الكبير وتحتفى تحت السطح شمال خط عرض ٢٤°. وتتمتص صخور هذا الحقب إلى الكامبرى أو الأردوفيشي في منطقة العوينات تعلوها صخور الديفيل في غرب هضبة الجلف الكبير — بينما توجد صخور الكريبي الرملية منتشرة في غرب الجلف ومنطقة العوينات فوق الصخور الأخرى عدم توافق طبقي. ويتخلل صخور الباليوزوى سدود من التراكيب والامفيوليت والريوليت وترجع غالبية هذه السدود والفوالق الأرضية إلى الحركة الميرسينية.

وتغطي هضبة الجلف الكبير وتمتد شرقها صخور رملية ترجع إلى العصر الجورى ويصل سمكها إلى ٥٠٠ مترا تقريبا.

وتنتشر صخور العصر الطباشيرى القارية في منطقة أبو بلاص وتعلوها صخور الحجر الرملى النوبى والتي تمتد شرقا حتى نهر النيل مكونة لكثير من الهضاب والمرتفعات حول منطقة أبو سبل وجنوب هضبة سن الكذاب وفي منطقة جنوب الحارجرة. وتغطي هذه الصخور كذلك أرضية منخفضة الواحات الحارجرة والداخلية وتظهر أسفل الهضاب الحادة لهذه المنخفضات. وتعلو صخور الحجر الرملى النوبى تكوينات بحرية قوسفاقية وطفلية وجيرية ترجع إلى الطباشيرى الأعلى.

وتنتشر صخور الطباشيرى الأعلى حتى خط عرض ٢٩°٣٠ شمالا. وتنتشر هذه الصخور بكونها بحرية المنشأ شمالا قارة كلما اتجهنا جنوبا.

وبنهاية الطباشيرى تعرضت المنطقة لحركات أرضية بالغة الاهمية — أدت إلى الكثير من الطيات في الشمال وكثير من الفوالق في الجنوب. بينما اختفى تأثير هذه الحركات في وسط الصحراء الغربية تحت غطاء سميك من الصخور الرسوبية.

ولعل التأثير الشديد للحركات الأرضية في الجنوب يرجع إلى قلة سمك الصخور الرسوبية بينما ترجع في الشمال إلى التأثير الجانبي للحركة الآلية.

ولعله خلال الايوسين الأدنى عمر البحر غالبية مناطق الصحراء الغربية حتى الحدود السودانية تقريبا. ثم أخذ في التراجع خلال الايوسين المتوسط والايوسين الأعلى. وهكذا تجدد الرواسب البحرية لمراسل الايوسين المختلفة تصبح أكثر حداثة كلما اتجهنا شمالا. مع وجود الكثير من التكوينات الشبيهة على الحدود الفاصلة بين المراحل المختلفة.

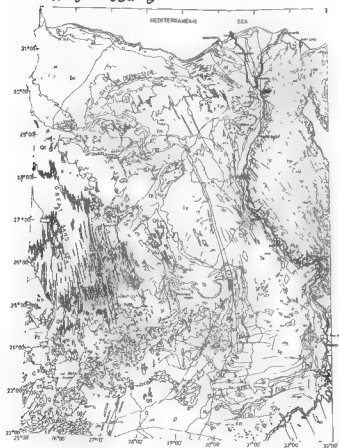
ويبدو وكأنه بنهاية العصر الايوسينى تعرضت أغلب مناطق الصحراء الغربية لحركات الرفع مما أدى إلى تراجع بحر الايجوسين شمالا وغربا. قلت تظهر صخور بحرية لهذه العصر الا في المناطق الشمالية الغربية لمصر تحت غطاء من صخور الميوسين وانتشرت الصخور القارية التابعة لمصر الاوليوجين في كثير من أجزاء الصحراء وارتبط ذلك إلى حد كبير بالنشاط البركانى والذي أدى إلى التطفح والتواطع والسدود البازلتية والدولورائية.

وتظهر صخور الميوسين البحرية والقارية في شكل الصحراء الغربية وان كانت صخور الميوسين الأعلى غير مظلة نتيجة لجفاف البحر المتوسط خلال هذه الفترة.

وعاد البحر مرة ثانية خلال البلوسين ليغطي بعض الخليجان الضيقة والأجزاء الشمالية من هذه الصحراء . واستمر هذا الوضع خلال البلايستوسين مكنيا ببعض الخواجز الجيرية التي تمتد على طول شاطئ البحر الأبيض . وخلال البلايستوسين انتشرت راسب البحيرات العذبة العنقية وخاصة في منطقة بئر طرقاوى وإن كانت تترات الجفاف التي اعتبت ذلك ظهر تأثيرها وانحما في انتشار الكتيان الرملية . والسبخات الملحية .



# خريطة جيولوجية الصحراء الغربية - GEOLOGIC MAP OF WESTERN DESERT



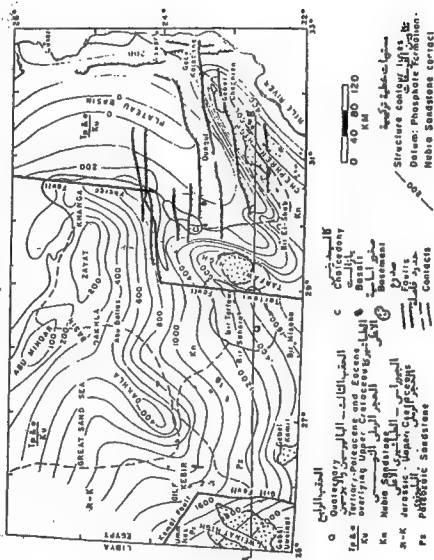
## مفتاح الخريطة

and dunes	تلال رملية	104
aeolian deposits	رواسب الرياح	105
alluvial deposits	الرواسب النهرية	106
alluvial deposits	الرواسب النهرية	107
alluvial deposits	الرواسب النهرية	108
alluvial deposits	الرواسب النهرية	109
alluvial deposits	الرواسب النهرية	110
alluvial deposits	الرواسب النهرية	111
alluvial deposits	الرواسب النهرية	112
alluvial deposits	الرواسب النهرية	113
alluvial deposits	الرواسب النهرية	114
alluvial deposits	الرواسب النهرية	115
alluvial deposits	الرواسب النهرية	116
alluvial deposits	الرواسب النهرية	117
alluvial deposits	الرواسب النهرية	118
alluvial deposits	الرواسب النهرية	119
alluvial deposits	الرواسب النهرية	120
alluvial deposits	الرواسب النهرية	121
alluvial deposits	الرواسب النهرية	122
alluvial deposits	الرواسب النهرية	123
alluvial deposits	الرواسب النهرية	124
alluvial deposits	الرواسب النهرية	125
alluvial deposits	الرواسب النهرية	126
alluvial deposits	الرواسب النهرية	127
alluvial deposits	الرواسب النهرية	128
alluvial deposits	الرواسب النهرية	129
alluvial deposits	الرواسب النهرية	130
alluvial deposits	الرواسب النهرية	131
alluvial deposits	الرواسب النهرية	132
alluvial deposits	الرواسب النهرية	133
alluvial deposits	الرواسب النهرية	134
alluvial deposits	الرواسب النهرية	135
alluvial deposits	الرواسب النهرية	136
alluvial deposits	الرواسب النهرية	137
alluvial deposits	الرواسب النهرية	138
alluvial deposits	الرواسب النهرية	139
alluvial deposits	الرواسب النهرية	140
alluvial deposits	الرواسب النهرية	141
alluvial deposits	الرواسب النهرية	142
alluvial deposits	الرواسب النهرية	143
alluvial deposits	الرواسب النهرية	144
alluvial deposits	الرواسب النهرية	145
alluvial deposits	الرواسب النهرية	146
alluvial deposits	الرواسب النهرية	147
alluvial deposits	الرواسب النهرية	148
alluvial deposits	الرواسب النهرية	149
alluvial deposits	الرواسب النهرية	150
alluvial deposits	الرواسب النهرية	151
alluvial deposits	الرواسب النهرية	152
alluvial deposits	الرواسب النهرية	153
alluvial deposits	الرواسب النهرية	154
alluvial deposits	الرواسب النهرية	155
alluvial deposits	الرواسب النهرية	156
alluvial deposits	الرواسب النهرية	157
alluvial deposits	الرواسب النهرية	158
alluvial deposits	الرواسب النهرية	159
alluvial deposits	الرواسب النهرية	160
alluvial deposits	الرواسب النهرية	161
alluvial deposits	الرواسب النهرية	162
alluvial deposits	الرواسب النهرية	163
alluvial deposits	الرواسب النهرية	164
alluvial deposits	الرواسب النهرية	165
alluvial deposits	الرواسب النهرية	166
alluvial deposits	الرواسب النهرية	167
alluvial deposits	الرواسب النهرية	168
alluvial deposits	الرواسب النهرية	169
alluvial deposits	الرواسب النهرية	170
alluvial deposits	الرواسب النهرية	171
alluvial deposits	الرواسب النهرية	172
alluvial deposits	الرواسب النهرية	173
alluvial deposits	الرواسب النهرية	174
alluvial deposits	الرواسب النهرية	175
alluvial deposits	الرواسب النهرية	176
alluvial deposits	الرواسب النهرية	177
alluvial deposits	الرواسب النهرية	178
alluvial deposits	الرواسب النهرية	179
alluvial deposits	الرواسب النهرية	180
alluvial deposits	الرواسب النهرية	181
alluvial deposits	الرواسب النهرية	182
alluvial deposits	الرواسب النهرية	183
alluvial deposits	الرواسب النهرية	184
alluvial deposits	الرواسب النهرية	185
alluvial deposits	الرواسب النهرية	186
alluvial deposits	الرواسب النهرية	187
alluvial deposits	الرواسب النهرية	188
alluvial deposits	الرواسب النهرية	189
alluvial deposits	الرواسب النهرية	190
alluvial deposits	الرواسب النهرية	191
alluvial deposits	الرواسب النهرية	192
alluvial deposits	الرواسب النهرية	193
alluvial deposits	الرواسب النهرية	194
alluvial deposits	الرواسب النهرية	195
alluvial deposits	الرواسب النهرية	196
alluvial deposits	الرواسب النهرية	197
alluvial deposits	الرواسب النهرية	198
alluvial deposits	الرواسب النهرية	199
alluvial deposits	الرواسب النهرية	200

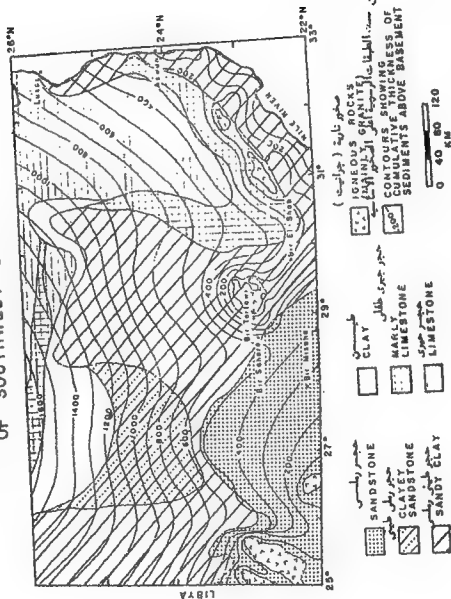


شكل (٦١) خريطة تركيبة للجزء الجنوبي الغربي لمصر

## PROVISIONAL TECTONIC MAP OF SOUTHWEST EGYPT



# PROVISIONAL LITHOFACIES-ISOPACH MAP OF SOUTHWEST EGYPT



## معجم المصطلحات

Abbassia Gravels	حصى العباسية
Achelian Period	فترة الاشيل
Cenozoic	زمن الحياة الثالث
Coastal Calcareinte Deposits	الرواسب الشاطئية الجيرية
Coastal Sabkha	سبخات ساحلية
Cretaceous	العصر الطباشيري
Dungul Formation	تكوينات دنجل
Eocene	عصر الايوسين
Esna Shale	طفل أسنا
Gar El Muluk Formation	تكوين جار
Interlocked basin & Domes	طيات متداخلة
Jurassic	العصر الجوراسي
Reefal Limestone	حجر مجري شعبي
Recent Playa deposits	رواسب البحيرات الحديثة
Lingula	حفريات بحرية
Marmarica Formation	تكوين المارماريكا
Mesozoic	زمن الحياة المتوسط
Miocene	حصى المنياء
Miocene	عصر الميوسين
Mokattam Formation	تكوينات المقطم
Mosterian-Aturian	فترة المستيري العاطري
Neolithic Period	فترة العصر الحجري الحديث
Nubian Sandstone	الحجر الرمل النوبي
Oligocene	عصر الاوليجوسين
Paleocene	عصر الباليوسين
Paleozoic	زمن الحياة الأول
Percambrian	ما قبل الكامبري

Phosphate bearing rocks	أول العصور والأزمان الجيولوجية حيث لم تكن ظهرت الحياة بعد صخور حاملة لرواسب الفوسفات
Qatrani Formation	تكوين قطراتي
Quartenory	زمن الحياة الرابع
Sabkha = Salt Crest	قشور رملية = سهبة
Tarwan Chalk	طباشير طروان
Thebes Formation	تكوين طيبة
Ur Nil of Blanckenhorn	نهر النيل القديم الذى افترض وجوده بلانكنهورن فى عصر الإيوسين — الميسين وكان يجرى فى الصحراء الغربية ليصب فى البحر قرب موضع منخفض القنطرة الحالية .

## بيلوجرافية الاستزادة

- Abbass, H.L.: The Occurrence of an Upper Eocene Phosphate Bed in the Mokattam Area. (Abstract, 6th. Arab Sci. Cong., Damascus, Pt. 43, 1909, p. 883-887.
- Abbass, H.L. and M.M. Abed: Paleocologic Studies of the Upper Cretaceous Lower Tertiary Succession in the Kurkur Dungul Area, Western Desert, Egypt. Bull. Fac. Ain Shams Univ., No. 15, 1971, p. 87-106.
- Abbass, H.L. and M.M. El Gamal: Contribution to the Stratigraphy of the Miocene Rocks of the Salum Area, Northern Western Desert, Egypt. 6th. Arab Sci. Cong., Damascus, Pt. 4 B, 1969, p. 852-862.
- Abbass, H.L. and M.M. Habib: Stratigraphy of West Mawhouf Area, South Western Desert. Bull. Inst. Desert Egypt, V. 19, No. 2, 1969, p. 47-102.
- Abbass, H.L.: Mechanical Composition and Mineralogy of the Nubian Sandstone in West Mawhouf Area, South Western Desert. Bull. Inst. Desert Egypt, V. 20, No. 1, 1970, p. 21-48.
- عبده عبده البيهوني: جيولوجية المنطقة الواقعة بين البحارة الحمراء ليل. جامعة القاهرة، كلية العلوم، ١٩٧٢،  
(رسالة ماجستير غير منشورة - قسم الجيولوجيا).
- Abdu, H.F. and M.R. Abdel Kareem: Upper Cretaceous-Lower Tertiary Planktonic Foraminifera from Gebel Ghanima, Lharga Oasis, Western Desert Egypt. Bull. Fac. Sci. Alex Univ., 1969, p. 431-509.
- Abdu, H.F.; E.M. Naim and M.R. Abdel Kareem: Planktonic Foraminifera Zonation of Upper Cretaceous - Lower Tertiary Rocks of Gebel Ghanima, Kharga Oasis, Western Desert, Egypt. Bull. Fac. Sci., Alex. Univ., V., 1969, p. 251-210.
- Abdallah, A.M.: Geology of Some Gypsum Deposits in the North Western Desert of Egypt. G.S.E., Cairo, Paper, No. 41, 11p., 1967.
- Abdallah, A.M.: Stratigraphy and Structure of a Portion in North Western Desert of Egypt, U.A.R. (El Alamein-DabbaQattara-Moghra Area) with Reference to its Economic Potentialities. G.S.E., Cairo, Paper No. 45, 1967, 19p.

- — عبد الرازق أحمد عرفة : دراسات جيولوجية لبعض رواسب الحقب المتوسط تحت سطحية في شمال الصحراء الغربية بجمهورية مصر العربية. جامعة القاهرة كلية العلوم ١٩٧٧ (رسالة ماجستير غير منشورة).
- — مجدى السيد عبد الهادى : الاستراتيجرافية للحويمة والصخرية لبعض صخور التيوجين بمصر (منطقة السلام) ، جامعة القاهرة ، كلية العلوم ، ١٩٧٠ ، (رسالة ماجستير غير منشورة — قسم الجيولوجيا).

- Abdel Razik, T.M.: Comparative Studies on the Upper Cretaceous - Early Paleogene Sediments on the Red Sea Coast, Nile Valley and Western Desert, Egypt. 8th. Arab Petrol. Cong., Algiers, Paper No. 7, 1972, 13-310 p.
- Abdel Razik, T.M. and A. Razvalliaw: On the Tectonic of the Origin of the Nile Valley between Idfu and Qena. Egypt. of Geol., N. 16, No. 2, 1972, p. 235-245.

- — عبد العزيز عثمان : دراسة تتابع طبقات ما قبل الحقب الثالث لتطاعات من السطح ومن تحت السطح بأبى رواش (غرب القاهرة) بواسطة حفر بياتا الدقيقة.

**Macro-Stratigraphy of the Pre-Tertiary Surface and Sub-Surface Sections of Abu-Roash, West of Cairo.**

رسالة ماجستير في العلوم (قسم الجيولوجيا) جامعة القاهرة غير منشورة ، ١٩٦٩.

- Abdel Dayem, M.M. and H.M. Aly: Two Dimensional Filtering Gravity, Egypt. 8th. Arab Petrol. Cong., Algiers, Paper No. 44 (B-2), 1972, 3 p.
- Abou El Ezz, M.S.: The Evolution of Landscape in Lower Nubian. Bull. Soc. Geogr. Egypt. V. 38, 1965, p. 5-30.
- Ahmed, Abdel-Rahman, A.: Environmental Interpretations of the Aptian Carbonates of the Western Egyptian Desert. 8th. Arab Petrol. Cong., Algiers, Paper No. 79, (B-3), 1972, 16 p.
- Ahmed, M.K. and M.F. El Ramly: Geological History and Classification of the Basement of Central Eastern Desert of Egypt. G.S.E., Cairo, Paper No. 2, 1960, 24p.
- Andrews, S.F.: New Biostratigraphic Contribution for the Upper Part of the Paleozoic Rocks of Gibr-Afia, Well No. 11, Western Desert, Egypt. 8th. Arab Petrol. Cong. Algiers, Paper No. 76 (13-3), 11p.



- Andrew, C.W. and H.J.L. Beadnell: Preliminary Notes on Some New Mammals from the Upper Eocene of the Fayoum , Egypt, 1902.
- Atia, A .K.M.; M.E. Hilmy, and S.N. Bolous: Mineralogy of the Incrustation Deposits of Wadi El-Natron, A.R.E. Bull. Inst. Desert Egypt, V. 20, 1970, p. 301-326.
- Awad, G .H. and A.M. Abdallah: Lonal Stratigraphy of the Kharga Oasis. G.S.E., Cairo, No. 34, 1966, G.S. Egt.
- Awad, G .H. and M.G. Ghobrial: Lonal Stratigraphy of the Kharga Oasis. G.S.E., Cairo, Paper No. 38, 1966, 77p.
- Awad, G .H. and M.M. Abed: Biostratigraphical Zoning of the Lower Tertiary in the Dakhla Oasis. G.S.F., Cairo, Paper No. 42, 1969, 63p.
- Bagnold, R.A.: A Further Journey through the Libyan Desert. Geog. Jour., London, Vol. 82, 1933.
- Ball, J.: Kharga Oases, Its Topography and Geology. Egypt. Geol. Surv. Dept., Part II, Cairo, 1900.
- Ball, J.: Problems of the Libyan Desert. Geo. Jour., Vol. 10, London, 1927.
- Ball, J.: The Qattarer Depression of the Libyan Desert. Geog. Jour., 1933.
- Ball, J. and Beadnell, H.J.L.: Baharia Oases: Its Topography and Geology. Cairo, 1903.
- Basta, E.Z. and M.A. Takla: Petrological Studies on Abu Ghalaga Ilmenite Occurrence. Eastern Desert. Egypt. J. Geol., V. 12, 1968, p. 43-71.
- Bayoumi, A.I. and G.M. Awad: A Geophysical Study on the Area of Bahariya Oases, Western Desert, for Petroleum Prospection, 8th. Arab Petrol. Cong., Algiers, Paper No. 39 (13-2), 1972, 20p.
- Bayoumi, A.I. and G.M. Awad: Dakhla Oasis, its Topography and Geology, Cairo, 1901.
- Bayoumi, A.I. and G.M. Awad: Farafra Oasis, its Topography and Geology, Cairo, 1901.

- Bayoumi, A.I. and G.M. Awad: Topography and Geology of the Fayoum Province of Egypt. Cairo, 1905.
- Bayoumi, A.I. and G.M. Awad: Cretaceous Regions of Abu Roash, near the Pyramids of Giza. 18.77.13, pp. 1902.
- Bayoumi, A.I. and G.M. Awad: Preliminary Note on *Arsinoitherium zittelli* (Beadn.) from the Upper Eocene Strata of Egypt, 1902.
- Philip, G. and F.A. Asaad: Mechanical Analysis, Porosity and Permeability Studies on Nubian Sandstone, South of Beris, Kharga Oasis, Western Desert. Egypt. J. Geol., V. 13, No. 1, 1969, p. 32-42.
- Blanckenhorn, M.: Neues, Zur Geologie und Palaontologies Aegyptene III. Sas Miozan. Z. Dent. Geol. Ges. No. 53, 1901, p. 52-132.
- Burolet, P.F.: Reconnaissance Geologique dans le sud-est du bassin de Kufra. Inst. Francais Petrole, Vol, 18.
- Butzer, K.W. and C.L. Hansen: Desert and River in Nubian Geomorphology and Prehistoric Environment at Aswan Reservoir. Wisconsin Univ. Press, 1968, 562p.
- Caton Thowpson, G. and Gardener, E.W.: Recent Work on the Problem of Lake Moeris. Geog. Jour., 1929.
- Costaz, L.: Memoire sur les sables du desert. Mem. sur l'Egypte, II, 1902, p. 264-270.
- Cuville r, J.: Contribution a la geologie du Gebel Carra et de l'oasis de Kourkour (desert Libyque). Bull. Soc. Geogr. d'Egypte, Vol. XIX, 1935-1937, p. 127-153.

## كشاف تحليلي للموضوعات

٢٠٣	مقدمة :
٢٠٤	صخور ما قبل الكبري
٢٠٥	صخور الباليوزوي
٢٠٥	صخور الحقب الأوسط
٢٠٥	العصر الجسوري
٢٠٧	صخور العصر الطباشيري
	صخور ما قبل تكوين الحجر الرملي
٢٠٧	النوى الفتاتية
	صخور ما قبل تكوين الحجر الرملي
٢٠٧	النوى فتاتية
٢٠٨	الحجر الرملي النوى
٢١٠	الصخور الحاملة لرواسب الفوسفات
٢١١	صخور الطباشيري العلوي
٢١١	السحنة الجنوبية
٢١١	السحنة الشمالية
٢١٢	صخور العصر السينوزوي
٢١٢	صخور عصر الباليوسين
٢١٢	سحنة الفرة - الأربعين
٢١٢	سحنة وادي النيل
٢١٣	سحنة الفراغة
٢١٣	صخور عصر الايوسين
٢١٣	صخور الايوسين الأسفل
٢١٣	سحنة الفرة الأربعين
٢١٤	سحنة وادي النيل
٢١٤	سحنة الفراغة
٢١٤	صخور الايوسين الأوسط
٢١٤	سحنة وادي النيل - الفيوم
٢١٥	سحنة الفراغة البحرية
٢١٦	صخور الايوسين الأعلى

٢١٦	صحنة القيوم
٢١٧	صحنة القرافرة البحرية
٢١٧	صخور عصر الأريوسين
٢١٨	صخور عصر الميوسين
٢١٨	عصر البليوسين
٢٢٠	صخور الحقب الرابع
	فترة ما قبل الاشيل أكثر من ٢٠٠,٠٠٠ سنة
٢٢٠	قبل الميلاد
	فترة ما قبل الاشيل أكثر من ١٠٠,٠٠٠ سنة
٢٢٠	قبل الميلاد
	فترة الموستيرى — العاطرى من ١٠٠,٠٠٠ إلى
٢٢٠	٣٥,٠٠٠ سنة قبل الميلاد
	فترة النيوليث أكثر من ٢٠٠٠ سنة
٢٢٠	قبل الميلاد
٢٢١	الكثبان والمسطحات الرملية
٢٢١	رواسب القشور الملحية أو السبخة
٢٢١	رواسب السبخات الساحلية
٢٢١	رواسب السبخات الداخلية
٢٢٣	رواسب البحيرات الحديثة
٢٢٣	الرواسب الشاطئية الجيرية
٢٢٣	انمساخ جيولوجية
٢٢٣	جيولوجية منطقة التوبة ودرب الأربعين
٢٢٥	جيولوجية الواحات الخارجية والداخلة
٢٢٧	جيولوجية واحة القرافرة وأبو منقار
٢٢٨	جيولوجية الواحات البحرية
٢٣٠	جيولوجية منطقة القيوم
٢٣١	جيولوجية واحة سيوة
	جيولوجية منطقة وادى النطرون —
٢٣١	منخفض القطارة
٢٣٢	تكوين جبل الخشب
٢٣٢	تكوين منقار الصو

٢٣٢	حصى وادى التطرون
٢٣٢	رواسب عصر الميوسين الأوسط
٢٣٢	رواسب عصر البليوسين
٢٣٢	تكوين جارا الملك
٢٣٣	تكوين الحجيف
٢٣٣	رواسب الحقب الرابع
٢٣٣	رواسب جران القول
٢٣٣	حصى العباسية
٢٣٣	رواسب القشرة الجيرية
٢٣٤	رواسب الكتبان الرملية المتماسكة
٢٣٤	الكتبان والنطاءات الرملية
٢٣٤	السيخنة
٢٣٤	تحدب وادى التطرون
٢٣٤	انقعر منقار الضوا - جبل الحجيف
٢٣٤	فالق المخيمين - جبل الحديد
٢٣٤	فالق منقار الضوا - جبل الحجيف
٢٣٥	التركيب الجيولوجى العام للصحراء الغربية
٢٣٧	الخلاصة :
٢٣٩	الأشكال
٢٤٤	معجم المصطلحات
٢٤٦	بيبلوجرافية الاستزادة
٢٥٠	كشاف تحليلي للموضوعات



